

قال ابن الهيثم رحمه الله **الفصل السادس** في كيفية الابصار ستة وعشرون مقصداً  
 قد سبق فيها تقدم ان امتوا الاحتمال المتيقن تقدم الى كل جهة متقابلها فاذا انما تلك  
 البصيرة قد امتوا الى سطح البصر وقد علم ان من خاصية الضوء تأثيره في  
 البصر فاخلق ان يكون ادراكه للاضواء بما يرد منها اليه وسن ايعنا ان صورة  
 لون الاجسام تصحب الضوء اذ ما رجه له فاخلق ان يكون ادراك البصر  
 للون بالصورة الواردة منه اليه ما رجه للفتق ثم ان طبقات البصر المسماة  
 لمقدمة مشغمة متماصة واولها اعنى القزحية مما سبه للفتق الذي فيه صورة  
 الفتق واللون ومن طبيعة الاحتمال المستوفى قبول ضوء الفتق واللون وتاثيرها  
 اياها الى ما تقابلها فصوره الفتق واللون متغير في طبقات البصر من ثقب القزحية  
 الى الجليدية فاخلق ان يكون طبقاته انما كانت مشغمة لينفذ فيها صورة  
 واللون الواردة اليها فالبصر يحسن بالفتق واللون اللذين في سطح البصر  
 من الصورة المترجحة الواردة اليه وهذا هو الوجه الذي عليه استقر رأي

اصحاب

اصحاب الطبيعة في كيفية الابصار فنقول الآن ان كيفية الابصار لا يصرح ان  
 يكون بهذه الصورة لانها سبغ وتبطل ان لم يصف اليها غيرها وذلك ان صور  
 الامتوا والالوان جميعها تورد الى البصر وقد قابل البصر الواحد في الوقت الواحد  
 مبصرات كثيرة مختلفة الالوان والامتوا بينه وبينها سموت مستقيمة غير  
 منقطعة بكثت فجب ورود صورها جميعا الى البصر فيكون صور كل منها  
 حاصلة في البصر في وقت واحد فيحصل في البصر صورة مترجحة من الالوان مختلفة  
 وامتوا كذلك فان احسن البصر بالصورة المترجحة فهي بحس بلون وضو الخالفين  
 للون كل سها ولا تمنع له تلك المبصرات منفردة وان احسن بواحد فقط ادركها  
 دون الباقية وان لم يحسن بواحدة منها فلا يحسن بشي منها لكنه يحسن جميعها  
 ويدركها متميزة وايضا فان الملبصر الواحد قد يكون فيه الالوان مختلفة ومخططة  
 وترتيب ويبيده الضوء واللون من جميع اجزائه في جميع السموت المستقيمة  
 التي يصرح ان يمتد عليها في الفتق المتصل به فان قدرت صورها الى جميع  
 سطح البصر ثم احسن بها ادراكها مترجحة غير متميزة الالوان والترتيب وان  
 لم يدرك شيئا منها فلا يحسن بها وان ادرك بعضها دون بعض وقع الترجيح من غير  
 مزج والجميع خلقت واذا كان كذلك فكيفية الابصار اما ان يكون بصيرة اخرى  
 غيرها او بصيرة تلك بعضها فلننظر الآن هل يمكن ان يضاف الى هذه الصورة  
 شرط او شروط تميز بها الالوان المبصرات وترتيب بها اجزاؤها عند البصر  
 وتكون موافقة للوجود فنقول ان البصر اذا قابل مبصر فان صورة منه ولونه  
 تورد من كل نقطة منه الى جميع سطح البصر فان احسن تلك الصورة من جميع  
 لا يمتد الى التميز كما مر وان احسن نقطة معينة من سطحه دون ساير النقاط يمتد  
 له الاجزاء ويميز الالوان والتخططات وذلك انه اذا ادرك صورة نقطة  
 من نقطة معينة من سطحه وادرك صورة نقطة اخرى من اخرى وعلى  
 ذلك الى ان يدرك صور جميع نقاط المبصرات المتقابلة له من جميع نقاط سطحه  
 فلا يقع اشتباه فلننظر الآن في امكان هذا المعنى وصحة موافقته للوجود  
 ان الابصار انما يكون بالجليدية كان الابصار يورد صور الاضواء وبغيره وليس  
 يكون الابصار بطبقة غيرها وانما ساير الطبقات آلات لها وذلك لانه ان  
 لحق الجليدية آفة مع سلامة الطبقات بلل الابصار وان لحق بقية الطبقات







المذكور فان اجراه وتبناها قد يخفى عن البصر المعجم الابدال يبلغ  
 فضلا عن الضعيف وهذا الغلط يعرض للبصر الضعيف دايما عند نظره  
 اليه جي تلو فان هذه المعاني مجتمعة في الرجي **قوله**  
 والثفيف والكثافة والظلمة والحسن والقبح والشباب والشيخوخة  
 فالامثلة التي تكررت مرارا تكفي في اربابها واما امثلة الغلط في الختم فاما  
 امثلة ما يبين من امثلة الغلط في الشكل كماله الى امثلة امثلة الشكل  
**قال** قد اينا على تقسيم انواع اغلاط البصر وحصرنا جميع  
 علمها ومثلها في كل قسم من اقسام الاغلاط بمثال من الاعداد الموجودة  
 تظهر فيها كيفية الغلط وجميع ما ذكرناه انما هي امثلة وليست جميع  
 اغلاط البصر وانما كل منها ينزله نوع من الاغلاط واغلاط البصر كثيرة  
 ومع كثرتها فانها تخفض تحت الانواع التي فصلناها وعلل جميع انواعها  
 هي الثمانية التي بيناها ولا يوجد شيء من الاغلاط يغلها وجميع  
 ما ذكرناه من الاغلاط انما هي امثلة الاغلاط التي علمها معودة وقد  
 يعرض الغلط لاجتماع عشرين منها او اكثر واذا عرض ذلك فان الغلط  
 يكون مركبا ومثال ذلك ان البصر اذا لم يبصر متحركا حركه بطيئه  
 من بعد متفاوت في تسير من الزمان ثم التفت عنه فانه لا يحس حركته  
 وان كان يترك حركته في مثل ذلك الزمان من بعد اقرب ويترك  
 ايضا حركته حركته من ذلك البعد في زمان اطول فعليه غلط ذلك  
 مركبه من تفاوت البعد وقصر الزمان وكذلك اذا نظر الى مبصر  
 مختلف الالوان يتحرك حركه مستديرة شريعه ليست في غاية  
 السرعة في مكان مغلف ليس بشديد الغلظه ولحمه من بعد يسير  
 واما حركته في حال الحجة من اجل اختلاف الوان وقربه ثم  
 انما بعد عنه بعدا شديدا حيث اذا لم يزل الحجة الاولى لم  
 يترك حركته فانه ان تامله زمانا اطول فانه يترك حركته ولكن  
 لو قوي الضيق في المبصر لكان يمكنه ان يترك الحركة من البعد الثاني  
 في الحجة الخفيفة فان كان البصر عند البعد المذكور يلح الى المبصر

حكما ودر وكما عظم علم ومنه الحكم والادراك الموفق وحصل في انحال به وكلما حصل حكم كان موافقا  
 او خطا والمناظر نظير في هذه الاسماء والاصطلاحات وكيفية صحتها وموافقتها وظاهرها وسائر احوالها  
 ثم انه سفسس الكمال مودعة في الكسر المودعة وما بعد ذلك فما سطره عن هذا العلم وهو علم النفس والاعمال علم هو

الخشخاش

التحول الضعيف الضوئانية براه متاكنا ويكون علم الغلط مركبه من  
 البعد المعطوف والزمان اليسير والضيق الضعيف لان كلاهما اذا  
 تبدل وحده وصار الى عرض الاعتدال امكن الحركة **قوله** الغلط  
 قد يكون في معنى واحد وقد يكون في اكثر منه ويكون مركبا من الغلط  
 في سبائيطه والغلط في السبائيط قد يكون للخلل في واحد من الثمينة  
 وقد يكون لاكثر فيكون خروج علمه من سبائيطه عن عرض الاعتدال  
 واما الغلط في المعاني المركبة فقد يكون لعلمه من السبائيط الخارجة  
 عن العرض اما بعد سبائيطها او بالكثر او باقل فقد يكون لو اخل منها  
 فقط **قوله** واذا قد يتا ما اردنا بيانها في امر اغلاط البصر اذا  
 كان الابصار بالاستقامة فلتختم المثال **قوله** جزاء الله عن  
 طلبه الحق جزا فنع ما بصر وجرد وقدر والله الحمد ومنه المنه  
 وبه التحول والقوة انه ولي كل فضل ومنه يظهر  
 كل جميل والصلوة والسلام على رسوله محمد  
 الابرار الى الله على بصره والى اهدى سبيل  
 وعلى الله وامحابه المتقين في قرطبات الفصل  
 والتفصيل

انما العلم هو العلم بالحق والحق هو العلم بالحق والحق هو العلم بالحق والحق هو العلم بالحق



**المقالة الرابعة** في كيفية احوال البصر بالانعكاس  
 عن الاحكام الصغيلة وهي خمسة فصول **١** منها المقالة **٢** في  
 ان صور المصبرات تنعكس عن الاحكام الصغيلة **٣** في كيفية  
 انعكاس الضوء عن الاحكام الصغيلة **٤** في ان ما ينعكس البصر في  
 الاحكام الصغيلة هو احوال بالانعكاس **٥** في كيفية احوال البصر  
 للمصبرات بالانعكاس **الفصل الاول** وهو صلة المقالة  
 قد بينا في المقالات السابقة كيفية احوال البصر للمصبرات بالاستقامة  
 وفصلنا جميع المعاني البصرة وان ليس كل ما ينعكس البصر بمرآة على  
 الاستقامة بل احواله للمصبرات يكون على ثلاثة اوجه على الاستقامة  
 وهو الذي يتناهى وبالانعكاس عن الاحكام الصغيلة وبالاغطاف  
 من قعر الاحكام المخالفة الشيف لسيف الهواء واهل البصر  
 ينحصر في الوجوه الثلاثة **أول** والحصر انما هو بالاستقامة  
**قال** والبصر ينعكس بكل من الوجوه جميع المعاني التي  
 تقدم تفصيلها وعلى جميع الانواع التي فصلت في الفصل الاخير  
 من المقالة الثانية وتصيب في كثير من المعاني الملمة بالوجهين  
 الاخيرين ويغلط في كثير منها ونحن نبين في هذه المقالة كيفية  
 احوال بالانعكاس وما يتعلق بها من تنبيهات تلك المباحث ان شاء الله  
**الفصل الثاني** في ان صور المصبرات تنعكس عن الاحكام  
 الصغيلة شتى مقاصد **١** معلوم مما هو ان كل جسم معنى قابل  
 حيثما صغيلة فان ضوء يشرق على الصغيلة وان كان متلوذا استقيم  
 التلون ومن خاصه الاحكام الصغيلة ان ينعكس الضوء عنها  
 اذا اشرق عليها سواء كان الضوء دليلا او عموما ثانيا  
**اعتبار** ويمكن ان يعبر ذلك بالهوية اما الاضواء القوية فانها  
 ظاهرة وتداركها الى اعتبارها في المقالة الاولى وبيننا ان  
 الاشعة المنعكسة انما تشرق على سموت مستقيمة من موضع الانعكاس  
 واما الاضواء الضعيفة فبان تجعل المعنى بينا في احد حيطان  
 منكشف للشما من تقع يخل منه الضوء في ارض البيت ليكون اسكن

للاعتبار وينبذ جميع منافذ البيت سوى الثقب ويعبر الوقت  
 الذي يخل منه ضوء النهار دون ضوء الشمس ويجعل في موضع  
 الضوء من الارض حيثما ابيض يحدث يحصل الضوء عليه ثم ينعكس  
 ذلك الضوء مرآة محلوها ويقابل بها ذلك الجسم حتى ينعكس  
 الجسم الابيض على المرآة ضوء ثم ينعكس الى المرآة من بعض جهاتها  
 حيثما ابيض يحدث يحصل عليه من ارض البيت فقط ضوء ثم ينعكس الى  
 الجهة التي فيها الجسم فانه يجد في الجسم ضوءا زائدا لم يكن من قبل حضور  
 المرآة وتسلها ثم ان غير وضع المرآة او دفعها بطل ذلك الضوء الزايد  
 وينتفي الضوء المشرق عليه من ارض البيت وان ردد المرآة الى وضعها  
 عاود الضوء وانما ينعكس المرآة على وضعها المائل وادار الجسم الذي  
 ظهر الضوء عليه من ارضه جولاها من جميع جهاتها وتحرى ان يكون  
 احواله من ارضه متساوية وفيه كسبا وفيه كسبا وفيه كسبا وفيه كسبا  
 في شأنا المرآة ضوءا مثل ذلك واذا اعد الجسم الى الموضع الاول  
 عاود ضوءه كما كان واذا انا من المعنى وضع المرآة من الجسم المذكور  
 وجدا خطوط المستقيمة المتخيلة التي بين سطح المرآة وبين الضوء  
 الذي في ارض البيت وبعضها مائلة على سطح المرآة وكذلك الخطوط  
 المتخيلة بين سطح المرآة والجسم الثاني وجعل ميل الخطوط الاولى  
 شبيها بميل الثانية وهذا الموضع هو الذي يخص بالانعكاس من غير  
 من الاعتبار ان على الضوء الزايد انما هي حصونا لمرآة على الموضع  
 المعين وان ذلك الضوء ينعكس من سطح المرآة اليه لاضوئان  
 يشرق عليه من ارض البيت وان ذلك هو انعكاس الضوء الثاني  
 الذي يشرق من ارض البيت على سطح المرآة وهو من الاضواء الضعيفة  
**٢** وقد يشرق ايضا من ارضه على الجسم المعقوب اليها من اية جهة  
 كانت ضوءا كما يشرق من سائر الاحكام الصغيلة بضوء عروني  
 الا ان الضوء الثاني المشرق من المرآة يكون اضعف من الذي تنعكس  
 عنها من اجل كونه اضعف من الاول المشرق عليها ومن اجل كونه  
 من جوارب المرآة كما سبق في المقالة الاولى **اعتبار** ويمكن



ان يعتبر ذلك بان يجعل المرآة التي ينعكس بها الضوء فصبه فاذا  
اعتبر الضوء المنعكس في موضع الانعكاس قويا معتبرا الى المرآة اجتمعا  
ايضا بالثاني من غير جهة الانعكاس فانه محل عليه فتواتانيا  
اضعف من المنعكس ويمكن اعتبار الانعكاس عن جميع الاجسام  
الصغيرة في كل موضع ضعيف الضوء فاما تخصيص موضع الانعكاس  
وتجزيه موضع الخطوط التي تنعكس الضوء عليها فانه من غير ايمان  
شأن الله <sup>تعالى</sup> واذا قد ثبت انعكاس صور الاضواء عن الاحكام الصغيرة  
والاضواء لا تفرق الالوان فقد ثبت انعكاس صور الالوان ايضا  
**اعتبار** ويمكن ان يعتبر ذلك بان يفكر البيت الذي وصفناه  
ويراعي دخول ضوء الشمس من الثقب فاذا حصل في ارض البيت  
جعل ثكنان الضوء ثوبا ارجوانيا ثم يفكر جسمًا محوفا كاللؤلؤ او  
مالجوري مجواه ويجعل في داخله ثوبا ابيض ثم يجعل هذا الجسم في  
موضع قريب من الضوء ويكون جانبه الى الضوء حتى يكون الثقب  
الذي في داخله مخرجيا عن مقابله الضوء لجانب الجسم الاجوف  
فلا ينفصل الضوء الثاني من ارض البيت وصورة لون الثوب الارجواني  
الى ذلك الثوب الابيض ويكون فوهة الجسم الاجوف مع ذلك  
قريبة من موضع الضوء ثم يثوب المرآة الى الجسم الارجواني من  
الجهة التي فيها فوهة الجسم الاجوف ولا تتركها في الضوء  
ويجعل وجهها مائلا الى الارض ثم يلبسها ويرفع جانبها الذي الى الجسم  
الاجوف حتى يصير داخل الجسم الاجوف في الوضع الذي اليه ينعكس  
الضوء عن المرآة فانه في هذه الحال يظهر صورة اللون الارجواني  
على الثوب الذي في داخل الجسم الاجوف ثم يميل المرآة الى غير  
جهة الانعكاس الى داخل الجسم الاجوف فان صورة اللون تزول  
عن الثوب ثم اذا ردها الى وضعها عمادت صورة اللون على الثوب  
وان كانت المرآة فضية كانت الصورة ابيض وكذا لو اعتبر هذا المعنى  
شباب ملونه بالوان قوية مختلفة فاما انه لم ليس يظهر صور الالوان  
في جميع الاوقات وعلى جميع الاجوال اذا كان الجسم المثلون المعنى

الضوء

مقابلا الجسم صغير وكان في موضع الانعكاس عن الصغير احكام  
يمكن ان يشرق عليها تلك الصور فان ذلك للعلل التي بناها في المثال  
الاولى التي من اجلها ليس يظهر جميع صور الالوان على جميع الاجسام  
المقابلة لها **٦** ثم انا نقول الصور المنعكسة تكون اضعف من الصور  
التي عنها انعكست اما الضوء فانه ظاهر فان الضوء الذي يوجد  
على الاحكام المقابلة للمرآة بالانعكاس يكون اضعف من ضوء  
المرآة بكثير **اعتبار** ويمكن ان نحذر هذا الاعتبار وذلك بان نعتبر  
في البيت الذي وصفناه ونجعل في الموضع المعنى من ارض البيت مرآة  
ونضع جسمًا ابيض الى جانب الصغير في الضوء ونجعل في موضع  
الانعكاس جسمًا ابيض من جنس الذي جعل الى جانب الجسم الصغير  
فاذا حصل الضوء المنعكس على الجسم الابيض وليس بينه وبين  
الضوء الحاصل على الجسم الابيض الذي الى جانب الصغير فانه يوجد  
بينهما تفاوت ظاهر ويوجد المنعكس اضعف بكثير من الذي في  
ارض البيت الذي من جنس الضوء الذي على المرآة **وهو ومنه**  
ويمكن ان يقال ان الضوء المنعكس انما ضعف لانه محل معه لون  
الصغير لانه محل الانعكاس كلون مجواه الحديد وامثالها فنقول  
في الجواب الضوء المنعكس وان جعل معه لون الصغير لكن ضعفه  
ليس من اجل ذلك فقط بل الانعكاس مخصوصه بما ينعكس الضوء  
اكثر مما ينعكسه اللون وذلك انه ان اعتبرنا ذكرنا بمرآة فضية  
وجعلنا الضوء اضعف وكثرت زيادته بياض الغضيه لا يزيد في قوه  
الضوء المنعكس ولا يجبر ذلك النقصان **٥** واما صورة الالوان  
فانها تضعف ايضا بالانعكاس ونعني ذلك اذا انعكست صورة  
اللون عن المرآة وظهرت على الثوب الذي في داخل الجسم الاجوف  
فيجعل بالقرب من الجسم المثلون خارج الجسم الاجوف ثوب ابيض  
اللون بالذي في الجسم الاجوف ويجعل بعده من المثلون بعد المرآة  
عنه او يجعل الى جانب المرآة فاذا ظهرت صورة اللون على  
هذا الثوب وكانت من جنس الصورة التي على المرآة فليس بينها



كعونه او ما جرى مجراه وكان ذلك الخط او الجرا او العود مقبلة العرض  
فان البصر بما ظن انه حيزان متفرقان وان الخط او الجرا الكيف  
حيز ثالث متوسط بينهما لان شدة الضوء وشدة الشفيف يتبعان  
البصر من تامل العالي التي فيه فيغلط في الفرق ولكن في العدد وكذلك  
ان كان المشف المذكور حيزين او اكثر ينطبقا بعضها على بعض وكانت  
سطوحها المتقاسمه في غاية التشابه لمختلفا تهندها صحيحا فان  
البصر لا يترك الانفصال فيغلط في ادراكها مستصلا واحدا ولكن في  
العدد فان كان فيه بعض الكثافة لم يكن الضوء الذي يظهر من وراءه  
مصرف القوة فلا يمنع البصر عن تامل معاينه ومجتمعا فذلك الفرق  
والانفصال والعدد على ما هي عليه **ق** واما في الحركة فكما اذا  
نظر الى مشف في الغايه وكانت اطرافه مستنيرة عن البصر بان يكون  
البصر يتركه من ثقب ضيق وكان وراء ذلك المشف وقربا منه او ما  
له جسم مختلف الالوان وكان ذلك الجسم يتحرك على الاستدارة او  
يضطرب او يترجح اعني انه يتمايز من ربه ويباين آخره في عرض  
الثقب من غير ان يجاوز عرض الثقب فان الناظر يظن ان المتحرك هو  
المشف وان الالوان انما هي فيه **ق** واما في السكون فكما اذا كان  
المشف المذكور كره يتحرك على نفسه فانه يلزمها متساويه الاجزاء  
في الغايه واذا لم يتخرج عن مكانها فان البصر لا يترك من وراءه  
الاجتباء واحدا والحركة المستديرة انما يلزمها البصر من تبدل اجزاء  
المبصر واجزاء هذا المشف متساويه وعلى اي وضع كان كان  
الممكن من وراءه على حال واحد فيظنه ساكنا فيغلط فاذا كانت  
الكثافة في عرض اعتدالها امكن تلونه ويميز بين لون حشيمه  
الجسم الذي من وراءه امكنه ادراك حركته وسكونه **محققا في نظم**  
واما في الحشونه والملاسه فكما اذا كان المشف المذكور يظهر  
من وراءه ضوء قوي في الغايه وكان في سطح المشف حشونه  
فانها تحجب القوة الضوئية خصوصا اذا كانت ليشيره وكذلك  
ان كان ابيض فانه لا يتحقق الملاسه فيه وان كان الشف ابيض

في قوله المشف المذكور

من المستقيم والبعد واحد وكذلك اذا اعتبرنا الماء الفضي  
فان الانعكاس عنها يكون **ق** ثم نقول ان الصور المنعكسه  
تكون اقوى من الثانيه اذا كان مبداها واحدا كما اذا اشرف  
الضوء على جسم مقبل وانعكس عنه الى آخره وظهر الضوء المنعكس عليه  
وكان بالقرب من المقبل جسم آخر من جنس الذي انعكس اليه الضوء  
في اللون وفي غير جهة الانعكاس وعلى ذلك البعد عينه من المقبل  
وظهر على الثاني الضوئي الثاني من المقبل وعينه وقويس بينه وبين  
الضوء المنعكس فان المنعكس يوجد اقوى بكثير **ق** وقد مر في  
المقاله الاولى في اعتبار هذا المعنى ما يغني عن عاينه **قال**  
**عق** ولكن ان يعتبر ذلك في صور الالوان ايضا فان اعتبر الغير  
صوره اللون على ما مر في الجسم الاجوف قربت الى الماء حشما  
اخر ايضا من جهة غير جهة الانعكاس على بعد مثل بول ما في الجوف  
عن الماء فانه يظهر عليه صوره لون الثوب الملون ويكون اضعف  
بكثير من الصورة التي في داخل الاجوف فان قرب المعتبر الى هذا  
الجسم الابيض حشما اخر ايضا على ذلك البعد منه وتامل الجسم  
الاخر فانه لا يظهر عليه شيء من صوره اللون وان ظهر فاما  
سكون في غاية الضعف **حاصل الفصل** فقل شين من جميع  
ما ذكرناه ان صور الاضواء والالوان تنعكس عن الصغيله وان  
الانعكاس يمنع الصورة وان المستقيم اقوى من المنعكسه  
اذا اتخذت في المبدأ وفي قوه المبدأ وتساويا في البعد عنه وان الثقب  
اقوى من الثانيه اذا اتخذت في المبدأ وفي قوه المبدأ وتساويا  
في البعد عنه **ق** وهذه الاعبارات المذكوره في هذا  
الفصل انما تبين الاحكام المذكوره اذا كان الضوء المنعكس عن الصغيله  
واللون اسطوانيا او مخروطيا الى الانتشاع فاما ان كان مخروطيا الى  
الاجتماع فقد لا تعيد وعله ذلك مبين في هذه المقالات الثلاث  
من مواضع شتى **قال الفصل الثالث** في كيفية انعكاس  
الصور عن الاجسام الصغيله لتسعه مقاصد **مقدمه** المقال



هو شدة ملاسه سطح الجسم وملاسه سطح الجسم هو اتصال اجزا  
 سطح الجسم بعضها ببعض وتطائرها وصيق المسام التي تكون في  
 الجسم وشدة الملاسه هي قلة المسام في سطح الجسم وصيقها وتطائرها  
 هو عدم المسام والتفرق بين اجزا سطح الجسم فالطقال هو اتصال  
 اجزا سطح الجسم مع قلة المسام وصيقها وتطائرها اتصال اجزا  
 السطح مع عدم المسام والاجسام الصغيلة تختلف اشكالها  
 وهيات سطوحها وجمع السطوح الصغيلة اذا اشرك عليها  
 الفوا نغسل عنها من اجل متاعها وانعكاس الاضواء اتيه  
 كانت او عرصيه عن جمع السطوح على اختلاف هياتها من  
 الاستواء والاستدارة وغيرهما يكون على هيبه واحده مخصوصه  
 وهي ان كل نقطه من الصغيلة تنعكس الفوا عنها على خط مستقيم  
 يكون هو والخط الذي عليه است الفوا البها والقود الخارج  
 من تلك النقطه القائم على السطح المستوي الذي يماس السطح  
 الصغيلة على تلك النقطه في سطح واحد مستوي ويكون وضع الخط  
 الذي عليه تنعكس الفوا مع العود كوضع الخط الذي عليه يند  
 الفوا مع العود اعني انها محيطان مع العود بنوا ونبتا ونبتا  
**اقول** وانا اشئ الخط الذي عليه يند الفوا ولا حظ الاستقامة  
 والذي تنعكس عليه خط الانعكاس **قال** ويكون سطح الخطوط  
 اللثه قائما على السطح المماس للصغيلة على النقطه المذكوره  
 واذا كان خط الاستقامه عودا على السطح المماس كان خط الانعكاس  
 ذلك الخط بعينه فهذه هي كعبه الانعكاس عن جميع السطوح  
 الصغيلة فان كان السطح الصغيل مستويا كان السطح المماس مستويا  
 عليه وان كان السطح الصغيل اسطوانيا محدبا او مقعرا او مخروطيا  
 محدبا او مقعرا كان السطح المماس يماسه على خط في سطح الاسطوانه  
 او المخروط وان كان السطح الصغيل كرويا محدبا او مقعرا كان المماس  
 على نقطه **اقول** وقد وصف له الاعتبار ما ذكر وصفه من غير  
 تشكيل ولما رايته التشكيل اعون على تفهيمها اصفت الي الوصف

السطح

في اجزاء الجسم

الشكله فلنشرع في وصفها على الترتيب اذ لها اجزا واصناع ترالكب  
**قال** الصغيلة فاما كيف تعتبر ذلك بحيث سنبين المعين فيما نختار  
 العبر صغيلة من الخاس طولها ليس باقل من اثنى عشر اسعوا وعرضها  
 نصف طولها وسماها معتدله بحيث لا يلتوي ولا يضطرب ويسوي  
 سطحها بالغايه ما يمكن وليكن اب ح د ثم نخط في طولها خطا مستقيما  
 قربا من نهايتها موازيا لها وليكن ه د ونصف هذا الخط على ح وجعله  
 مركزا ويدر بعد نصف الخط نصف دايره ه ط ر ونخرج من المركز  
 عمود ح ط على القطر فهو نصف قوس ه ط ر على ط **اقول**  
 وهذا هو الذي نعتبره كثيرا في خط وسط الصغيلة **قال** ثم  
 نقيم احد القوسين اتسا كما شئنا ونقسم الاخرى اقساما مثلها عددا  
 وتساويا وتردبا وليكن هذا القسم من نقطه القوس نيلكن اقسام  
 احدها ط ك م ك ه و اقسام الاخرى ط ل ك م د ثم نضل  
 بين المركز وبين مواضع القسمين لخطوط ح ط ح ك ح ل ح م وليكن  
 لخطوط جميع اضاف الاقطار بالحد يد لسقي رسوبها في جسم الصغيلة  
 ولا تغير ثم ندير على مركز ح نصف دايره اخرى اصغر من الاولى وليكن  
 التي عليها ن ح وليكن البعد بين الدائرتين اسعوا ثم نفضل من عمود  
 ح ط بمائلي المركز قله اصغر وليكن ح ق ونخرج على نقطه ق وتر  
 ص ن ق موازيا لقطر ه د ثم نقطع من الصغيلة الفضله التي  
 بين الوتر ونهايه طول الصغيلة التي من جهه القطر بحيث يبقى  
 من الصغيلة شكل ح د ص ط ق ش وستبقى وسط الصغيلة  
 مما يلي المركز مثلث صغير ويتلطف في القطر حتى يبقى نقطه المركز  
 اساسا للمثلث ثم ليشخذ ما يلي المركز من سمك الصغيلة على التارب  
 حتى يصير لاس المثلث الذي هو المركز ح ا د **اقول** وسنذكر في آخر الصغيلة  
 صورة الصغيلة والمقطوعه هي المخطوطه بالمسود

نقول ان السطح المستوي هو الذي لا يميل الى احد الجهات ولا يميل الى احد الجهات ولا يميل الى احد الجهات

السطح المستوي هو الذي لا يميل الى احد الجهات ولا يميل الى احد الجهات ولا يميل الى احد الجهات

في اجزاء الجسم





**الحلقة** فاذا اخرج من هذه الصنعة فليعمل  
 قطعة من خشب لدن كالعرعر  
 او المنوبر او العناب وليكن  
 مربعه طولها اربع على طول  
 الصنعة بقدر اصبعين وسماها  
 ست اصابع وربعين بنحو ما يمكن ثم يرسم في وسطها نقطه  
 وتسمى عليها دايره تكون نصف قطرها اربع على نصف قطر دايره  
 هـ دايه الصنعة بامسبع ولكن دايه بـ د هـ ثم يدور على دايه  
 اخري مساويه لدايره ن س ع في الصنعة وليكن دايه هـ د ح  
 فتكون البعد بين دايه ن س ع و د ح اصبعين ثم يفصل من محيط  
 د ح قوس ط د ك مثل ن س ع ويقسم قوس ط د ك على ثلث  
 مثل قسمه قوس ن س ع باضاف الاقطار المذكوره عددا متساويا  
 ونزعا ويخرج من مركز آ انصاف اقطار الى مواضع القسمه ويخرجها  
 الى محيط د ح وليكن الخطوط بالحد يد لتسقي الخطوط في جسم  
 الخشب ثم يركب هذه الخشب في الشبر على مركز الدايه في وسطها  
 حتى يسقط الفضلات المحيطه بدايه بـ د هـ وينتهي الخط  
 الى محيطها ثم يفتح وسط الخشب وتلد في الشبر ثابته حتى  
 يسقط جميع داخلها وينتهي الخط الى محيط دايه هـ د ح وذلك  
 ثم بان يلمص هذه الخشب خنثيه اخري وليستخرج من الخري  
 النقطه الناشئه للمركز في الخشب الاول ويركب الشبر على  
 هذه النقطه ثم يفرغ الى الخشب الاول ويخرجها حتى ينتهي  
 الخط الى محيط الدايه الصغير فيخلص من الخشب حلقة  
 تكون عرضها اصبعين ويبقى في وجه الحلقة اطراف اضاف  
 الاقطار القاسمه للقوسين بالاقسام المتساويه لاقسام  
 قوس الصنعة  
 صورة الخشب والحلقة منها هي المخطوط باليسار

صورة الخشب والحلقة منها هي المخطوط باليسار

فاذا اخرج من الحلقة الخشب فليخرج في سطح سماها الخارج خطوطا  
 مستقيمه لتدل من اطراف الخطوط التي يعرضها يعني وجهها  
 ويكون اعلا على سطح عرضها وذلك بان يجعل على سطح عرضها  
 وذلك بان يجعل على  
 سماها سطوره مستقيمه  
 الحد ويجعل الحد المستقيم  
 على طرف الخط  
 المستقيم الذي في عرضها



ويحرك السطوره على سطح الشبك حتى ينطبق حدها على محيط  
 دايه العرض الاخر التي هي قاعده الحلقة فعند ذلك يرسم الخط  
 في الشبك مع خط السطوره فيكون مستقيما وعمودا على سطح عرضي  
 الحلقة وان تلطف بان جعل طرف الخط المستقيم الذي في سطح  
 عرض الحلقة مركزا ويدور عليه في سطح الشبك الاسطوانه نصف  
 دايه بـ ك د لطف حاد يركب رجله على طرف الخط الذي هو قوسه  
 سماه الحلقة ويقسم القوس نصفين وتطبق حدها المستويه على  
 نقطتي المركز وموضع القسمه ثم يخط الخط كان احود فان حده  
 المستويه حينئذ ينطبق على السطح الاسطوانه صريه ثم يخرج  
 في سطح سماها التقويم ايضا الخطوط النظائريه التي رسمت في المحب  
 من نهايات الخطوط العرضيه قائمه على سطح عرضي الحلقة  
 كما جرت في خطها ثم ليفصل من الحلقة القطوعه التي يحددها القوسان  
 المقومتان على خط العرض المارين بنقطتي مركز وكل من الخطين  
 القائمين عليها في تلك الحلقة ثم يرسم في سطح الشبك الدائريه منها  
 قوسا متساويه لقوسي نهايتي سطح الشبك تحت يكون البعد بينها  
 وبين نهايته التي تاتي وجه الحلقة اربع اصابع **القطيع** وذلك  
 بان يرسم في لوح خفيف من الخشب الدايه مساويه  
 للدايه الصغير التي في الصنعة بعد ان يشوي سطح اللوح  
 بغايه الامكان ثم يفصل من هذه الدايه قوسا متساويه للقوس

صورة الخشب والحلقة منها هي المخطوط باليسار

صورة الخشب والحلقة منها هي المخطوط باليسار

المقومتان



الصغيرين ومنقطع ما يفضل من اللوح مما يلي خارج هذه القوس ثم يفضل  
 من اللوح قطعا عما يكون هذه القوس فهاينه ثم يفضل من الخارج سما الجلبة  
 الداخل يعني فهاينه المستقيمة خطين مما يلي دلوها فهاينه التي يلي  
 الوجه منقطع كل أربع اصابع **قوله** وان فصل ثالثا مثلها من الخط  
 الذي في وسط الحلقة ايضا كان احوط **قال** ثم يدخل القطع  
 في سطح الجلبة ويطبق قوسه على سطح الحلقة ويجعل طرفي قوسه  
 على نقطتي القوس اللذين يسلك الحلقة ويقوم على سلك الجلبة  
 تماما عند **قوله** يريد بطرفي قوس اللوح طرفيها اللذين في  
 وجه اللوح ثم القيام العنك انما يحرق الطاب من بان جعل  
 محيط قوس اللوح التي في وجهه على النقاط الثلاث التي هي مواضع  
 القوس من فهاين سلكه واللي في وسطه **قال** خفيف الخط في  
 سطح متعا الحلقة مع فهاين القطع قوسا على يد فكون هذه  
 القوس موازية لفهاين السلك اللين لبيان سطح عرضها ويكون  
 عن الوجه أربع اصابع وعن القلعة اصبعين ثم يفضل من سلك الحلقة  
 مما يلي القوس الرسومة من البعد الذي هو قوس اصبعين مقلدين **قوله**  
 ويفصل بينه تقادير احوط **قال** كل قلم نصف شعيرة ثم يطبق  
 القطع على مواضع هذه القوس كما لم يبق اولا والخط في السلك وسا  
 موازية للوسطانية فيحصل في سطح السلك قوسان متوازيان بينهما  
 بعد نصف شعيرة **قوله** وانا اسمي اولها الوسطانية والاخره  
 الثانية **قال** ثم خرق الثانية بمقتار لطيف **قوله** قد شغل  
 في خرق الاول والخبر ان يقال في خط قوسا ثالثة موازية للاولين مما يلي  
 القلعة تكون البعد بينهما وبين الثانية اقل من سلك الصفيحة العجاشية  
 عشرة في الغاية ثم يخرق ما بين الثانية والثالثة بمقتار لطيف خرقا  
 موازيا لعرض الحلقة **قال** ونزل في جسم الحلقة وخلع فيها  
 خلعا ديتا اقل من سلك الصفيحة العجاشية ونزل في الخلع الخلق  
 اصبع حتى يتهي الخلع الى وسط جسم الحلقة مقربا وصغريا ان  
 يكون ثقل الخرق في جسم الحلقة فزلا متساويا **قوله**

في خرق الاول والخبر ان يقال في خط قوسا ثالثة موازية للاولين مما يلي القلعة تكون البعد بينهما وبين الثانية اقل من سلك الصفيحة العجاشية عشرة في الغاية ثم يخرق ما بين الثانية والثالثة بمقتار لطيف خرقا موازيا لعرض الحلقة

قوله

**قوله في الصفيحة في الخلق** ثم ركب الصفيحة في هذا الخرق من الحلقة  
 وجعل سطحها المقيم مما يلي وجه الحلقة ثم يلي على قاعه  
 الصفيحة عن جنبتي الثلث برفق حتى يثبت في الخرق مستقيما  
 فيه ولكن نزولها برفق وخبر حتى يتهي القوس الصغير التي  
 في سطح الصفيحة الى متعرج سطح الحلقة وينطبق على القوس الثانية  
 ويخرج ان يلقى الخطوط المستقيمة القاسمه لسلك الصفيحة الطرف  
 الخطوط المستقيمة الثانية في سطح سلك الحلقة على سطح عرضها  
 فيصير القوس الصغير في الصفيحة موازية للوسطانية  
 والخطوط التي في سلك الحلقة على سطح الصفيحة وابعاد  
 نقاط قسمه الوسطانية من سطح الصفيحة جميعها نصف شعيرة  
 فاذا خرد ومنع الصفيحة من الحلقة على ما وصفتها فليفضل  
 من كل من الخطوط المستقيمة المرسومة في سلك الحلقة من خارجها  
 مما يلي وجهها أربع اصابع فكون نقاط مواضع القوس مع نقاط  
 مواضع القسم من الوسطانية بالخطوط التي في السلك المقعرجا  
 في سطح واحد مواز لعرض الحلقة ووجه الصفيحة ثم يعمد  
 مثقب من ثامب الخشب يكون عرض راسه قليلا شعيرة وليمرك  
 شطبيه المثقب على نقاط القسم من سطح السلك الخارج من الحلقة  
 ولركب الحلقة على جسم يمكن ويخرج ان لا يثبت عن راس الثلث  
 شي يوفى فيه ثم تثبت جسم الحلقة بلطف حتى يخرج الثقب مستقيما  
 وسنذ الى نقطة التقاطع الذي في باطن الحلقة بين الوسطانية  
 وبين الخط الخارج في السطح الباطن التي تقابل النقطة التي منها  
 ابتلى الثقب **قوله** فلا بد ان يخرج شطبيه المثقب من تلك النقطة  
**قال** وليخرج ان يابس الثقب سطح الصفيحة ويدخل الثقب عودا  
 مستقيما اسطوانيا ويده في الثقب ويطبقه على الصفيحة الى  
 ما ان يابس العود بقوله سطح الصفيحة **قوله** ان كان مكان العود  
 شديدا اسطوانية كان التعويل عليها اكثر **قال** وشب الحلقة  
 من جميع النقط المرسومة على سطحها الخارج مقربا على هذه

وكذلك



الصورة **اللوحة وتركتها** معهما فاذا فرغ من ذلك فليختر  
لوحة من خشب لكن وليكن مربعاً وطوله اعظم من وتر القوس الخارجة  
من قوس الحلقة وسلكه اصبعين وبنوى سطحه غايه ما يمكن  
ويخط في وسطه خطاً مستقيماً موازاً لنهايهه ويجعل منتصفه  
مركزاً ويخط دوائر متساوية في الدائرة في الحلقة ثم ينقطع من اللوح  
ما ينفل منه خارج القوس العظمى ثم يفصل من القطر ما يلي المركز  
اصبع واحد وينبغي ان يكون الاصبع الذي يفصلها الحفرة خطاً  
مستقيماً يخطوطه في الصفيحة الخامسة حتى ياتي اجنحة الى  
الثقلين بالاصبع جعل طرفاً البركار على ذلك الخط ثم قلدت تلك النخلة  
ما زاد تغديره ثم يخرج من موضع هذه النخلة وتر يكون عموداً  
على القطر في المحس من ثم يفصل من هذا العمود ومن القطر  
عن جنبي التقاطع اصبعين اصبعين وستم على موضع النخلة  
ثم يمد من مركزه خطاً مستقيماً فيحصل مربع مركزه نقطة التقاطع وكل من طوليه بمسح  
اربع اصابع ثم يحفر هذا المربع وينزل في حسم اللوح قلدت اصبع  
**قوس** وان كان سلك اللوح اكثر من اصبعين ونزول الحسم المثلث  
من اصبع كان احكام العمل بالاله **قال** ويسوى ارض الحفر  
ويجب ان يكون موازاً لسطح اللوح بغايه ما يمكن وبنوى سطوح  
الحيطه به قايه على سطح اللوح وارض الحفر على زوايا قايه تسوية  
محيطة ثم ليطبق قاعه الحلقة على طرف هذا اللوح بحيث  
تطابق القوسان الخارجتان والداخلتان انطباقاً صحيحاً ولتخرج  
ان يكون سطح الصفيحة موازاً لسطح اللوح موازاً تامه وان يكون  
الخط الذي في وسط الصفيحة موازاً للخط الذي في وسط اللوح  
موازاً تامه فاذا جرد هذا الوضع فليصق الحلقة بالارض على  
هذا الوضع الصاقاً ملتصقاً فاذا ثبتت فليصق اللوح على الحلقة  
من بعد بمسح لطيفه تشبه الطيناً رقيقاً رقيقاً حتى لا يغير في وضعها  
فيكون بعض الجنب الذي في اللوح تحت المثلث الذي في وسطها  
الصفيحة **الابنية ووضعها** فاذا فرغ من ذلك فليختر انبوبة من الخراس

من جنبي التقاطع  
اصبعين اصبعين  
وستم على موضع  
النخلة

انظر الى

انبوبة من الخراس  
سطحها خارج شعيرة كقطار الثقب التي في الحلقة وشكل جنبيه  
مقتلداً حتى يكون تجويف الانبوبة بمقدار الميل ولا يدخل الثقب بشيء  
بل يمشير كلوه حتى اذا دخل في الثقب يثبت في موضعه ولم يضطرب  
وليخرج ان يكون الانبوبة اذا دخل في كل من الثقب النصف  
الصفيحة وما من بطوله سطح الصفيحة على الخط المستقيم المرسوم  
في سطح الصفيحة الممتد من المكن الى طرف الثقب وهذا المعنى يذكر  
اذا توصل طرف الانبوبة عند التصاقه لسطح الصفيحة ووجد  
الخط الذي في سطحها يقطع محيط دايه الانبوبة على النقطة  
التي يكون العمود القائم منها على سطح الصفيحة يمر بمركز ثقب الانبوبة  
بالقياس الى الحس فاذا جرد شكل الانبوبة ووضع عند حصوله  
في كل واحد من ثقب الحلقة فليطوى احد طرفيه الحلقة لطيفه  
من الخراس ويأخذ بطرفه حتى اذا دخل في الثقب لا يتجاوز حده  
وسمى ان يكون طوله هذا الانبوبة بقدر ما اذا دخل في الثقب  
والصق طرفه لسطح الحلقة الخارج انتهى طرفه الاخر الى  
قاعه المثلث التي في وسط الصفيحة ولا يتجاوز الخط الذي  
هو وتر القوس التي في وسط الصفيحة **قوس** ما يقع من  
انصاف قطار الحلقة بين وتر القوسين وبين القوس الخارجة  
منهما تكون متفاضلة ويكون الاقرب من خط وسط الصفيحة  
اطول فجعل الانبوبة تحت يدش من جميع الثقوب الى قاعه  
المثلث محال فاما ان لا يتجاوزها فمكن وذلك بان جعل بقدر  
اصغرهما الذي يلي الوتر **قال** **الاسطوانة** ثم يخذلها  
صغاراً من الفولاذ وليكن سبعة اجن من مشطه وثنان كرسنان  
محدبة ومقعرة وثنان اسطوانتان كذلك وثنان محدب وثنان  
كذلك وليكن الجميع في غايه الصحة والمقال ولكن المشط  
بمشتد برة قطرها ثلث اصابع والاسطوانتان مقطعتان من شطرونه  
وكل واحد من انقطاعها بسطح مشق مواز للسهم قطر قاعه ثمانية

انظر الى

انظر الى



اصابع وكل من وترك قاعدة القطعيتين وطولها ثلثا وعلى ذلك فيكون  
سهم كل من القاعدتين اقل من نصف اصبع والحزب وطيه محدبه كانت  
او مقعرة قطعه من الحزب وتحدث عن انقطاعه بشطرين براسه  
وتقسم قاعدته لثلاثين وقطر قاعدته ليس بالكثير من ست اصابع  
وترقاعده القطعه ثلث اصابع وطول القطعه اربع اصابع ونصف  
فيكون سهم القاعده اقل من نصف اصبع ايضا والكرشان قطعيتين  
بغزها سطحين متوازيين يقطع كره قطرها ليس باقل من ست اصابع  
وقطر قاعدتها ثلث اصابع فيكون سهمها اقل من نصف اصبع ايضا  
ولكن سلك كل من المراسم كما شئت للكون كما نطقه لشكلها **ف**  
**كتاب المراسم** فاذا احدث هذه المراسم فليخذ سبع مشاطر خشبيه  
طول كل ست اصابع والعرض اربع والسك ثلث ولكن متوازيه  
السطوح مستوئتها في غاية ما يمكن ثم ليركب كلام المشاطر في الحفر  
الذي في وسط اللوح المقدم وصفه وجعل عرض المشطره الذي هو  
اربع اصابع في عرض الحفر الذي هو اربع اصابع ويكون الغول ثانيا  
على سطح الحفر وتحرى ان يكون الساطر يتحرك في الحفر بشهوله  
مع ذلك لا ينقص عرضها عن عرضها وتحرى ان يطبق سطح طرفها  
على ارض الحفر واذا تركت المشطره في الحفر على هذه الصفة الصغرى  
سطحها بمرکز المنصفه فستعمل على موضع المركز منها نقطه  
فاذا علم على كل منها نقطه المركز اخرج حينئذ في وجه كل منها من  
تلك النقطه خطا موازيا لها حتى طول المشطره **اقول** وانا اسميه  
الخط المتوسط **قال** ثم لفصل من كل من النقطه من عند  
النقطه من القسم الاعظم منه نصف شعيره فيكون موضع هذا الفصل  
شخص الخط المتوسط وذلك ان بعد موضع القسم من سطح اللوح  
مبتدئ البعد الذي بين الشطائنه وبين قاعده الحفره التي هي متطابقه  
حينئذ على سطح اللوح وذلك اصبعان والناذليه الحفر من المشطره  
اصبع فيكون بعد نقطه الفصل المذكوره عن احدك نهايتي طول المشطره  
ثلث اصابع والمشطره ست فالنقطه تنصف الخط الذي في

Handwritten text in Arabic script, likely a continuation of the manuscript's content, written in a cursive style.

ثم يخرج في وجه كل منها عمودا على الخط المتوسط معرضا ما راى الموضع  
العقل ثم ينصف قسما الخط المتوسط المنتصف بالعمود ويخرج من  
موضعي القسم عمودين آخرين على المتوسط فنهض من احدى هاتين  
النقطتين ينقسم سطح المسطرة بهذه الخطوط العرضية الثلاثة اربعة  
اقسام طول كل منها اصبع ونصف فيكون طول القسمين المتوسطين معا  
ثلث اصابع **تركيب المراء** فان اخرج من هذه القسمين المربعين  
وسط كل منها وليد من المراء في الجفر اما السطح فيتحرك ان يكون  
سطحها الصقيل مع سطح المسطرة والخط المتوسط ما راى مركزها  
ويتحرك ذلك لسطح يطبق على المراء وعلى الخط واما الاسطوانة  
المحدبة فتتحرك ان يصير الخط المستقيم المتوهم الممتد في وسط  
سطحها يعني الواصل بين طرفي سهمي قاعدتي قاعدتها منطبقا على  
المتوسط ويحرك ذلك بان ينصف كل من قوسي قاعدتي المراء  
ويجعل نقطتي القسم عند تركيب المراء ملتصقين بطرفي قسمي  
المتوسط المنتهين عند الجفر ويطبق المسطرة الحادة على  
ها من النقطتين حتى ينطبق حدها على السطح الاسطوانى وعلى  
قسمي الخط المتوسط ثم يلصق المراء بالمسطرة على هذا الوضع ايضا  
ثابتا واما المنعرج فيتحرك ان يكون وسط المسطرة والخطان  
المعرضان في المسطرة وترين لقوسى قاعدتي المراء وكل من قسمي  
المتوسط ينصف وتر قوس القاعده فيكون الخط المستقيم الممتد  
في سطح المراء الواصل بين طرفي سهمي قاعدتيها موازيا للخط المتوسط  
ثم يلصقها بالجفر الصاقا كما ثابتا واما المراء المحز وطية المحدبة  
فتتحرك ان يكون راس المحزوط عند طرف الخط المتوسط عند  
نهاية المسطرة وقاعدته عند الخط المعترض الذي يكون بوجه  
عن الطرف اربع اصابع ونصف والخط المستقيم الممتد في سطح  
من راسه الى طرف سهم القاعدتين منطبقا على المتوسط ويحرك ذلك  
كما مر من الاسطوانة المحدبة واما المنعرج فيجعل راسها ايضا  
في طرف من المسطرة والقاعده من الجانب الاخر ويحرك ان يكون  
وتر قاعدته القطوع منطبقا على الجفر العرضي الخارج في سطح

فانما هو من كتابه

والمختار من المجلد



هذا هو الشكل  
الذي هو المطلوب  
في هذه المسطرة  
والمتوسط ما لا يندصف  
وسطح الوتر وراس الخروط عند  
السطح الملب بالمتوسط العام على سطح المسطرة ويعد عن المتوسط  
في الشكل مثل سهم قاعده القطعه حتى يصير الخط التمام المثلث  
راسه الى طرف سهم قاعده القطعه موازيا للوتر وسطه يلمس المراء  
بالخمس على هذا الوضع الصا قاتا بتا واما الكريه المجديه فيتحرك ان  
يكون المتوسط ما لا ينقطه سهم قطعتها ونقاطه يندصفه وذلك  
يتحرك بان يطبق على سطح المسطرة مسطره حاده طولها مساو  
لطول المسطره التي فيها المراء ويكون جده هذه المسطره شبيها  
وينصف حدها ويعلم على موضع التسميه نقطه ويجعل هذه المسطره  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلتقي مع ذلك السطح الكريه على  
النقطه المعينه فعلى هذا الوضع يلمس المراء بالمسطره محكما واما المنوره  
فيتحرك ان يكون محيط دايره قاعده قطعتيها في سطح المسطره وشبيها  
بالخطين المعترضين الخرجين وتظهر من قطار دايره تقاطعها على السطح  
وهذا الوضع يتحرك بان ينصف طول المسطره الصغيره ويعلم على  
المنصف نقطه ثم يفصل من جده المسطره عن جديتي هذه النقطه  
خطين متساوين ومن وسطا ومن نصف قطر دايره قاعده المراء  
ويطبق جده المسطره الحاده على الخط المتوسط حتى يحصل  
القطبان المعلمان على المسطره الحاده على محيط دايره المراء  
فاذا تحرك هذا الوضع الصنف المراء بالمسطره الصا قاتا بتا ولا يخفى  
كفيه الحفر لكل مراء على المهندس **نكته ركب هذه المراء**  
ثم يفصل من الخط الذي في وسط الصغيره من لادن مركز الصغيره المراء  
خطا مستويا وبالشهم متغيرا المراء ويعلم على الفصل نقطه وسهم متغير المنوره  
المراء يدرك بان يحصل المسطره الحاده على سطح المسطره العظمى  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط وينطبق النقطتان اللتان  
على طرفي قطر دايره المراء فعند هذه الحال يميل المسطره الحاده  
حيث النقطه التي في وسط جده المسطره التي هي في هذه الحال  
مركز دايره المراء وينقسم الابره على جده المسطره قيا متساويا  
معدلا ويحلها في متغير المراء الى ان يكون راسها يلتقي سطح متغير

الحاده

على هذا

المراء **اقول** وذلك ليس ياد في اجنهار حفره اذا صادف معونه  
من شخص اخر يكون تلقا المقبر فهو حفظ الميل الميائين والنياس  
واخر من عن يمينه وهو يحفظ الميل المسفل والمتاح **قال**  
فحينئذ يقدم اليها الشان اخر غير الماسك للمسطره والايره  
ومعه قلم دقيق فيعلم على الايره نقطه عند الموضع منها  
الذي عند المسطره ثم يرفع الايره فيكون المقدار الذي بين راسها  
ومن النقطه المعينه عليها هو مقدار سهم قطعه المراء فمفصل  
حينئذ من الخط الذي في الصغيره المثلث في وسط المثلث مثل ذلك  
المقدار فاذا حصل هذا الخط فليركب المسطره في الحفر الذي في  
اللوحي ويقلم حتى يلتقي سطح متغيرها من كز الصغيره ويلتقي  
المسطره وينطبق جده المسطره الحاده على سطح المسطره القايه  
على سطح الصغيره ويحيطها حتى يلتقي حدها على سطح الصغيره  
ويعلم على موضع لقايها للخط الذي في وسط الصغيره نقطه  
فيكون هذه النقطه دون النقطه الاولى التي على هذا الخط  
الذي بعد هاتين مركز الصغيره بمقدار سهم متغير المراء والسهم قائم على  
وسط سطح المسطره والوسط ارفع من سطح الصغيره بقدر نصف  
شعيره فمركز الصغيره يلتقي متغير المراء على نقطه غير طرف الشهم  
فالذي يحصل في داخل المراء من الخط الذي في الصغيره هو اصغر  
من سهم المراء فلذلك يلتقي المسطره الحاده الخط الذي في الصغيره  
على نقطه دون الاولى الا ان التفاوت بينهما يكون في غاية الصغر  
ومع ذلك فيعلم على سطح متغير المراء عند النقطه التي عليها التي مركز  
الصغيره سطحا نقطه ثم يرفع المسطره ويثبت في متغير المراء  
على تلك النقطه المعينه ثوبا مخروطا صغيرا عتقه بمقدار الفضله  
من الخط الذي في الصغيره التي من القطبين المذكورين ثم ليركب  
المسطره في الحفر ثانيا ويجعلها حتى يدخل مركز الصغيره في  
الثقب وينتهي الى نهايته فعند هذه الحال يكون المسطره في الحفر  
ويعمل جده المسطره الحاده على سطح المسطره القايه ويحيطها

هذا هو الشكل  
الذي هو المطلوب  
في هذه المسطره  
والمتوسط ما لا يندصف  
وسطح الوتر وراس الخروط عند  
السطح الملب بالمتوسط العام على سطح المسطرة ويعد عن المتوسط  
في الشكل مثل سهم قاعده القطعه حتى يصير الخط التمام المثلث  
راسه الى طرف سهم قاعده القطعه موازيا للوتر وسطه يلمس المراء  
بالخمس على هذا الوضع الصا قاتا بتا واما الكريه المجديه فيتحرك ان  
يكون المتوسط ما لا ينقطه سهم قطعتها ونقاطه يندصفه وذلك  
يتحرك بان يطبق على سطح المسطرة مسطره حاده طولها مساو  
لطول المسطره التي فيها المراء ويكون جده هذه المسطره شبيها  
وينصف حدها ويعلم على موضع التسميه نقطه ويجعل هذه المسطره  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلتقي مع ذلك السطح الكريه على  
النقطه المعينه فعلى هذا الوضع يلمس المراء بالمسطره محكما واما المنوره  
فيتحرك ان يكون محيط دايره قاعده قطعتيها في سطح المسطره وشبيها  
بالخطين المعترضين الخرجين وتظهر من قطار دايره تقاطعها على السطح  
وهذا الوضع يتحرك بان ينصف طول المسطره الصغيره ويعلم على  
المنصف نقطه ثم يفصل من جده المسطره عن جديتي هذه النقطه  
خطين متساوين ومن وسطا ومن نصف قطر دايره قاعده المراء  
ويطبق جده المسطره الحاده على الخط المتوسط حتى يحصل  
القطبان المعلمان على المسطره الحاده على محيط دايره المراء  
فاذا تحرك هذا الوضع الصنف المراء بالمسطره الصا قاتا بتا ولا يخفى  
كفيه الحفر لكل مراء على المهندس **نكته ركب هذه المراء**  
ثم يفصل من الخط الذي في وسط الصغيره من لادن مركز الصغيره المراء  
خطا مستويا وبالشهم متغيرا المراء ويعلم على الفصل نقطه وسهم متغير المنوره  
المراء يدرك بان يحصل المسطره الحاده على سطح المسطره العظمى  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط وينطبق النقطتان اللتان  
على طرفي قطر دايره المراء فعند هذه الحال يميل المسطره الحاده  
حيث النقطه التي في وسط جده المسطره التي هي في هذه الحال  
مركز دايره المراء وينقسم الابره على جده المسطره قيا متساويا  
معدلا ويحلها في متغير المراء الى ان يكون راسها يلتقي سطح متغير

المراء **اقول** وذلك ليس ياد في اجنهار حفره اذا صادف معونه  
من شخص اخر يكون تلقا المقبر فهو حفظ الميل الميائين والنياس  
واخر من عن يمينه وهو يحفظ الميل المسفل والمتاح **قال**  
فحينئذ يقدم اليها الشان اخر غير الماسك للمسطره والايره  
ومعه قلم دقيق فيعلم على الايره نقطه عند الموضع منها  
الذي عند المسطره ثم يرفع الايره فيكون المقدار الذي بين راسها  
ومن النقطه المعينه عليها هو مقدار سهم قطعه المراء فمفصل  
حينئذ من الخط الذي في الصغيره المثلث في وسط المثلث مثل ذلك  
المقدار فاذا حصل هذا الخط فليركب المسطره في الحفر الذي في  
اللوحي ويقلم حتى يلتقي سطح متغيرها من كز الصغيره ويلتقي  
المسطره وينطبق جده المسطره الحاده على سطح المسطره القايه  
على سطح الصغيره ويحيطها حتى يلتقي حدها على سطح الصغيره  
ويعلم على موضع لقايها للخط الذي في وسط الصغيره نقطه  
فيكون هذه النقطه دون النقطه الاولى التي على هذا الخط  
الذي بعد هاتين مركز الصغيره بمقدار سهم متغير المراء والسهم قائم على  
وسط سطح المسطره والوسط ارفع من سطح الصغيره بقدر نصف  
شعيره فمركز الصغيره يلتقي متغير المراء على نقطه غير طرف الشهم  
فالذي يحصل في داخل المراء من الخط الذي في الصغيره هو اصغر  
من سهم المراء فلذلك يلتقي المسطره الحاده الخط الذي في الصغيره  
على نقطه دون الاولى الا ان التفاوت بينهما يكون في غاية الصغر  
ومع ذلك فيعلم على سطح متغير المراء عند النقطه التي عليها التي مركز  
الصغيره سطحا نقطه ثم يرفع المسطره ويثبت في متغير المراء  
على تلك النقطه المعينه ثوبا مخروطا صغيرا عتقه بمقدار الفضله  
من الخط الذي في الصغيره التي من القطبين المذكورين ثم ليركب  
المسطره في الحفر ثانيا ويجعلها حتى يدخل مركز الصغيره في  
الثقب وينتهي الى نهايته فعند هذه الحال يكون المسطره في الحفر  
ويعمل جده المسطره الحاده على سطح المسطره القايه ويحيطها

هذا هو الشكل  
الذي هو المطلوب  
في هذه المسطره  
والمتوسط ما لا يندصف  
وسطح الوتر وراس الخروط عند  
السطح الملب بالمتوسط العام على سطح المسطرة ويعد عن المتوسط  
في الشكل مثل سهم قاعده القطعه حتى يصير الخط التمام المثلث  
راسه الى طرف سهم قاعده القطعه موازيا للوتر وسطه يلمس المراء  
بالخمس على هذا الوضع الصا قاتا بتا واما الكريه المجديه فيتحرك ان  
يكون المتوسط ما لا ينقطه سهم قطعتها ونقاطه يندصفه وذلك  
يتحرك بان يطبق على سطح المسطرة مسطره حاده طولها مساو  
لطول المسطره التي فيها المراء ويكون جده هذه المسطره شبيها  
وينصف حدها ويعلم على موضع التسميه نقطه ويجعل هذه المسطره  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط ويلتقي مع ذلك السطح الكريه على  
النقطه المعينه فعلى هذا الوضع يلمس المراء بالمسطره محكما واما المنوره  
فيتحرك ان يكون محيط دايره قاعده قطعتيها في سطح المسطره وشبيها  
بالخطين المعترضين الخرجين وتظهر من قطار دايره تقاطعها على السطح  
وهذا الوضع يتحرك بان ينصف طول المسطره الصغيره ويعلم على  
المنصف نقطه ثم يفصل من جده المسطره عن جديتي هذه النقطه  
خطين متساوين ومن وسطا ومن نصف قطر دايره قاعده المراء  
ويطبق جده المسطره الحاده على الخط المتوسط حتى يحصل  
القطبان المعلمان على المسطره الحاده على محيط دايره المراء  
فاذا تحرك هذا الوضع الصنف المراء بالمسطره الصا قاتا بتا ولا يخفى  
كفيه الحفر لكل مراء على المهندس **نكته ركب هذه المراء**  
ثم يفصل من الخط الذي في وسط الصغيره من لادن مركز الصغيره المراء  
خطا مستويا وبالشهم متغيرا المراء ويعلم على الفصل نقطه وسهم متغير المنوره  
المراء يدرك بان يحصل المسطره الحاده على سطح المسطره العظمى  
حتى ينطبق حدها على الخط المتوسط وينطبق النقطتان اللتان  
على طرفي قطر دايره المراء فعند هذه الحال يميل المسطره الحاده  
حيث النقطه التي في وسط جده المسطره التي هي في هذه الحال  
مركز دايره المراء وينقسم الابره على جده المسطره قيا متساويا  
معدلا ويحلها في متغير المراء الى ان يكون راسها يلتقي سطح متغير



حله  
 حتى يلتقي المسطرة بسطح الصفيحة وينطبق جدها على النقطة الأولى  
 التي بعدها عن مركز الصفيحة بقدر سهم المراء فان لم ينطبق عليها  
 رفعت المسطرة على النقطة المذكورة وان انحرف هذا الوضع فيكون  
 مركز الصفيحة وظرف سهم منفر المراء الذي عند جانك الشعيرة  
 السطح الموازي لسطح المسطرة والخط المتوحد الواصل بينهما عمودا  
 على سطح الصفيحة وسهم المراء في السطح الموازي لمركز الثقب اعني  
 سطح الوسطانية لان بعله عن سطح الصفيحة بقدر بعد مركز الثقب  
 عن سطحها وهما متوازنان **الاعتبار بالسطح** فاذا فرغ من  
 جميع المراء التي ومنعها وان ارد ان يعبر كعبه الانكاس فلتركب  
 المسطرة التي فيها المراء السطحة في الحفر على ما مر وملتصق المراء  
 لمركز الصفيحة حتى يماس بقطة المركز سطح المراء ثم يجعل بينهما  
 مفصل من الجفر عن حجم المسطرة من مقلدها حسبما ينبغي فاسفل  
 المسطرة حتى يثبت على ومنعها ولا يتحرك عنه فان فضل من  
 الجفر من هذا المسطرة ايضا فضله بشيرة جعل فيها سطحية من  
 الخشب حتى يضغط المسطرة في الجفر ضغطا شديدا تثبت ولا  
 يتحرك اذا حركت الآلة وثبتت ورفعت ووضعت ثم ليستد جميع  
 الثقوب التي في الآلة ويترك فيها ثقبا واحدا من المايله نحو الوسط  
 ولكن سدّها بقراطيس بيض صغار تلتصق على الثقوب من داخل  
 الحلقه تحت بعض الثبات فاذا المقت غمر كلاهما بطرف الاصبع على  
 غفر الثقب حتى يوثق محيط الثقب فيه ويملأ الاثر المشدود في ظاهر  
 القوطاس فاذا ملأ خط حوله ذايره بقلم دقيق فاذا فرغ من ذلك  
 جعل هذه الآلة في الشمس وجعل حائط الآلة مائلين حرم الشمس  
 بالثقب المنتوح وميل الآلة الى ان يدخل ضوء الشمس على سطح  
 المراء فاذا ظهر عليه تأمل في هذه الحال السطح الداخل من حائط  
 الآلة الذي فيه الثقوب المتعددة فانه يجد الضوء منعكسا عن المراء  
 على سطح الحائط ويحد الضوء المنعكس على الثقب لتظلم الثقوب المنتوح  
 وهذا اللذان متوسطهما الخط الذي في وسط الصفيحة وان كان

وهو للثقب  
 ان يخرج وضع  
 صفة مسطرة

الاعانة

لاعبان

الاعيان في بيت يدخل اليه الضوء من ثقب خفي كان امين والاعيان له لكن  
 ثم ليستد الثقب المنتوح بقوطاس من داخل الحلقه ويفتح الثقب الذي  
 ظهر عليه الضوء المنعكس ويدير الثقب المنتوح الى الشمس ويعتبر  
 الانكاس فانه يجد الضوء المنعكس على الثقب الذي كان في الاول منتوحا  
 فاذا تبين ذلك فليدخل الانبوب الخامس في احد هذين الثقوب الى ان  
 يصل طرفه الى سطح الآلة فان كان ثابتا فيتركه على حاله وان كان به قلق  
 الصق حنديه مع سطح الصفيحة بشئ من الشمع حتى تثبت ويتحرك  
 ان يكون الخط الذي تحت الانبوب المحلوطة في الصفيحة يماس الانبوب  
 ويوازي سهمه وهذا الوضع يمكن بان يكون العمود الخارج من طرف  
 الخط على سطح الصفيحة ليس مركز ثقب الانبوب بالقياس الى الحسن  
 كما ذكرنا من قبل وان انحرف وضع الانبوب فينبغي ان يعادل بطرفه  
 حرم الشمس الى ان يتخذ ضوءها فيه ويظهر على المراء ثم لينال فانه  
 يجد الضوء المنعكس على الثقب النظير للذي فيه الانبوب ثم ليعقد  
 قطعة من الشمع ولينقلها حتى يصير كالخيط ثم يديرها حول طرف  
 الانبوب من خارج ويلصقها بطرف الانبوب ليتصق ثقب الانبوب  
 ويبقى منه ثقب دقيق متوسطه وينعل بالطرف الآخر منه مثل ذلك  
 ثم يرد الآلة الى وضعها ويعبر الضوء المنعكس فانه يجد في موضع الانكاس  
 ضوءا شديدا ويحد هذا الضوء عند مركز الثقب النظير والثقبان المتقابلان  
 في وسط طرفي الانبوب هما على استقامة سهم الانبوب والضوء  
 الذي ينعكس من طرف سهم الانبوب الى مركز الثقب النظير انما عند على  
 الخط المستقيم الخارج من موضع الانكاس الى مركز الثقب كما تبين  
 من قبل ثم ينتقل للمعتبر ان يرفع الشمع ويخرج الانبوب من الثقب  
 الذي هو فيه وليستد الثقب من داخل بقوطاس ويفتح الثقب النظير  
 ويدخل الانبوب فيه على الوضع المذكور ويقابل الآلة بالشمس وتعمل  
 في هذا الفعل السابق الى آخره فانه يجد الامر كما وجد في الجزء ثم ليستد  
 كذلك الثقب وليفتح ثقب اخر من ثقب الآلة غير الثقوب المتقابلين  
 ولينقل الضوء به بغير الانبوب ثم بالانبوب بغير الشموع ثم بها فانه

الاعيان



جذا الامور في الانعكاس كما وجدته من غير تفاوت وسبغى له ان يعبر الضو  
 بكل من الثقب المائله فانه جذا الامر على قانون واحد ثم ينبغي له ان  
 يفتح الثقب الاوسط وينشد البواقي ويدخل في الثقب عودا مستقيما  
 مستديرا الاحاطه غلظه بمقدار سعة الثقب ويكون طرفه مجردا  
 خديدا مخروطا فنده في الثقب الى ان يلقى سطح المرآه وليعلم على  
 موضع ثقبه نقطه وخرج العود ومقابل بالآله الثمن غير الثوب  
 فدخل الضو من الثقب ويظهر على سطح المرآه ويكون مستديرا واسع  
 من الثقب لان الضو الذي يدخل من الثقب يتخرط ويتشع كلما بعدت  
 عن الثقب ويكون السعه نجشبت بعد موقع الضو عن الثقب ونجشبت  
 طول الثقب **قوله** ونجشبت بعد ما بين الضو والمضي والثقب ايضا  
**قال** فحرك العود عند ظهور هذا الضو ان يكون النقطه  
 المعبره على سطح المرآه في وسط هذا الضو ثم يعلم على محيط الضو  
 نقطه ويجعل الاولى مركزا وبعد الثانية دائره ثم يعبر الضو ويحرك  
 ان يكون محيط الضو الذي في سطح المرآه مع محيط الدايره الرسميه  
 فاذا اخرج هذا الوضع فليخرج النقطه التي في وسط المرآه ثم يتأمل  
 الثقب الاوسط من داخل الآله فانه مجرد حوله ضوا مستديرا محيطا  
 بالثقب من جميع جهاته وحده متساوي العرض فظهر هذا  
 الضو لان الضو الذي في المرآه اوسع من الثقب لا تخراط الضو الداخل  
 من الثقب ولان الضو المنعكس يتخرط ايضا ويتشع فاذا اخرج الضو  
 المنعكس على هذه الصغه فليصنق الثقب الاوسط من داخله  
 وخارجه بالشمع كما ستم يتأمل المنعكس ويحرك عند الاعتناء ان  
 يكون الضو النافذ في الثقبين المتقابلين الذي يظهر على المرآه في  
 وسط الدايره الرسميه في المرآه ويكون بعد محيطه من محيطها بعدا  
 متساويا ثم يتأمل الثقب الاوسط من باطن الآله فانه مجرد الضو الذي  
 كان يظهر حول الثقب قبل جذا الضو قد ضاق وكلما صغرت  
 الثقب من طرفيه ضاق هذا الضو الى ان يصير الى الجذا الذي لا يظهر  
 حول الثقب شي من الضو فينبين من هذا الاعتبار ان الضو الذي يثقل

على

على السهم الثقب ينعكس على السهم نفسه لا على خط غيره وان الضو  
 الذي كان يظهر حول الثقب هو ضو ينعكس من الضو الذي يكون حول  
 السهم اذا كان الثقب واسعا لامن الضو الذي لم يند على السهم لانه  
 لو كان الضو الذي يند على السهم ينعكس على خط غير السهم لكان في  
 هذه الحال عند تصنيف الثقب وانتداد الضو على استقامه السهم  
 يظهر الضو على موضع من محيط الثقب فالضو النافذ على السهم  
 السهم انما ينعكس على السهم نفسه ثم ينبغي للمعتبر ان يسيل  
 المسطره التي فيها المرآه ويرفع ما كان يدعها ويجعل ميلها الى  
 واربها ويكون مع ذلك في الحفر والميل يسيرا ثم يكتبها على وضعها  
 المائل ويعبر بها الضو فانه جذا الضو النافذ في الثقب المتند على  
 استقامه سهم الثقب الاوسط على سطح الآله منعكسا من فوق  
 الثقب ويجده على الخط التام على خط وسط الصفيحه ثم ان  
 زاد المعتبر في ميل المسطره ازداد الضو المنعكس ارتفاعا وبعدا عن  
 الثقب وان نقص من ميل المسطره نقص بعد الضو المنعكس عن  
 الثقب ومع ذلك فانه جذا الضو ابد على الخط التام على سطح  
 الصفيحه المار بمركز الثقب **حاصل الاعتبار** فبين من هذا  
 الاعتبار ان الضو النافذ من هذا الثقب اذا لقي المرآه وكانت  
 المسطره قائمه انعكس الضو عنها الى الثقب نفسه واذا كانت مائله  
 انعكس الى موضع اخر وازال الضو المنعكس عن هذا الثقب يكون  
 ابد على الخط المار بمركز الثقب التام على سطح الصفيحه على زوايا  
 قائمه **الاعتبار الثاني** ثم اذا ثبت جميع هذه المعاني  
 فليرفع المسطره المسطحه المرآه ويجعل مكانها مسطره اخرى من  
 البياضه ويعبر بها ضو الشمس من جميع الثقب بالانبوب ويغير  
 الانبوب فانه جذا الامر كما وجدته في المرآه المسطحه وينبغي للمعتبر  
 ان يعبر واحده واحده من المرايا على جميع الوجوه التي جذاها  
 فانه مجرد الضو ينعكس من كل واحده منها ومن كل ثقب من الثقب  
 التي في الآله عن الثقب ويظهر جميع المعاني المذكوره على ما ظهر

السطح

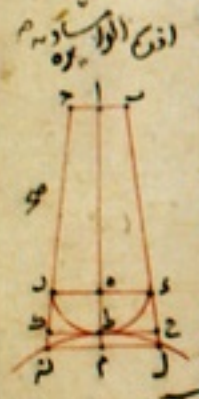


في المراء المستقيمة **قول** اذا اعتراحتك من الثقب الاوسط فان الزمان  
 التي توجد حول الثقب يكون في المراء الكرية المحدية اعظم مما في السطحة  
 وفي الكرية المتعرجة تارة موجودة واخرى غير موجودة واذا وجدت  
 فانه اعظم ما في السطحة وتارة مثله وفي الاسطوانية والحزبية  
 لا يكون الزيادة متساوية حول الثقب البنية وجميع ذلك مبين للتليل  
 فيما ما في من يباحث الانوكاس فاما الذي ذكره فانه هو عند الحسن وعلى  
 بعض الاوضاع **قال** ثم اذا ركب المعبر مسطحة المراء الاسطوانية  
 واستوى في الاعتبار بها فينبغي ان يخلع المسطحة وتبليها على جانبيها  
 ولعل في المراء بركن الصفيحة وتكون ان يكون مركز الصفيحة على  
 الخط المتد في طول المراء المتد على التوسط وان يكون سطح  
 المسطحة واما على سطح الصفيحة فيكون الخط المتد في طول المراء  
 قاعا على سطح الصفيحة ويكون المسطحة من استغلاها بالشمع من جوانبها  
 وبعضها المعنى على الجاية فانه يجد الامر كما وجدته واذا ركب مسطحة  
 المراء المتعرجة فينبغي ان يجرها في الحفرة الى ان يدخل بركن الصفيحة  
 فيقع المراء وينطبق على سطح الصفيحة في الكرية فان الركن فيها  
 فينبغي ان يدخل في الثقب على ما ذكرناه ويركب مسطحة الاسطوانية  
 والحزبية والمحسنة فاما مسطحة الكرية المحدية فيركبها في  
 الحفرة ويجعل وسط المراء قربا من مركز الصفيحة ولا يلمسها  
 بركن الصفيحة وينطبق المسطحة الحادة على وجه المسطحة العاتية  
 التي فيها المراء ويخط المسطحة الحادة حتى يلقى حدها مركز الصفيحة  
 فعند ذلك يكون مركز الصفيحة في سطح المسطحة العاتية ثم على هذا  
 الوضع يكون المسطحة في الحفرة وبعضها المعنى واذا اعتبر بالمراء  
 الاسطوانية المتعرجة فينبغي ان يلبسها ايضا كما سبل المحدية وبعضها  
 واذا اعتبر بالاسطوانية والحزبية المتعرجة من الثقب الاوسط  
 فينبغي ان يجد المسطحة من سطح المراء القابلة لركب الثقب بالعود المستقيم  
 كما مبين في قبل فيكون هذه المسطحة على الخط المستقيم المتد في وسط  
 طول المراء الموازي للمتوسط فيعلم على هذه المسطحة ويعمل من الخط

المتكبر

في المراء المستقيمة

المستقيم المتوحد في طول المراء فقطعه يكون بعد ما ينهض من النقطة الاولى  
 فيكون نصف قطر الدائرة المرسومة في المراء المستقيمة المحيطة بالعضو  
 فيعلم على هذا الفصل بقوله ثم ركب المسطحة في الآلة ويعبر الثقب المتد  
 في الثقب الاوسط ويحرك الآلة الى ان يصير محيط العضو من اعلا على  
 النقطة العليا المرسومة فيكون بعد اجتناب العضو عن النقطة السفلى  
 المتعرجة لمركز الثقب متساوين ومقتله لتساويها بالركاز ويعلم عليها  
 بعض من انه عند ذلك يجد العضو النافذ على استقامته سم الاسلوب  
 لمشي المراء على النقطة الاولى ثم لتسايل الثقب الاوسط من داخل  
 الحفرة فانه يجد حوله من استقامته وبعد الخط القائم في سلك الحفرة  
 الما يدرك هذا الثقب يقطع هذا العضو بنصفين واما المراءان الكريتان  
 فاذا اريد اعتبار الثقب الاوسط بها فليسم في كل اية على النقطة المحددة  
 كما ذكرنا سابقا في المراء المستقيمة المحيطة بالعضو ثم يعتبر بها  
 العضو النافذ فانه يجد الامر كما في السطحة **قول** قد تساهل  
 في التحقيق على ان الامر فيه سهل للشي على المسطحة ليس على ما  
 ينبغي لان العضو الذي على المحدية يكون قطعة من الكرة قاعا لها  
 دائرة اعظم منها والذ على المقعر اصغر فنبغي ان يرسمها كما  
 رسم في السطحة باعتبار المركز وطرف العضو وما ذكره صحيح عند  
 الحسن على بعض الاوضاع وهذا المعنى مبين بالتأمل في هذا  
 الشكل **ولكن** رسم قطر الثقب وسلك من محيط العضو  
 الحزبي في النافذ من الثقب واما سم العضو والمراء المستقيمة ح ط ك  
 والكربية المحدية ل ك ن والمقعر د ك ر وهي تتماسك على ط من  
 السهم غ ط ك قطر دائرة العضو التي على المسطحة ولكن قطعة  
 العضو الذي على المقعر وهذه قطعة قاعا لها ح ك اصغر من ل ك  
 واعظم من ك د وهو المراد **قال** وان اعتبر من الثقب والدار  
 الآلة الموصوفة وجدت الحال كذلك **فصل آخر** فاما العضو  
 المعرجة فيمكن اعتباره بان يعمل بينا مقابل بابها يطا ايضا يشرق  
 على منصفها الشمس يكون الحائط قربا من الباب ومقابل في الباب



العضو الذي على المقعر  
 والعضو الذي على المسطحة  
 والعضو الذي على الثقب



بسم الله الرحمن الرحيم

سنة الف وستمائة وثمانين

هو المزمع

ثقباً بمقدار الدرهم فإذا اشتقت الشمس على الحائط دخل البيت واغلق  
الباب ولا سبل على الباب من داخل ستر صغيراً وسنداً من أذن البيت  
ثم ثقب هذا الستر ثقباً مقابلاً للثقب الذي في الباب ثم ستره المعتبر  
ثقباً من ثقب الآلة وليمض الآلة بالباب ويجعل الثقب المفتوح  
على ثقب الباب ويجرك الآلة برفق إلى أن يظهر الضوء الثاني على  
سطح المرآة فيجذبها إلى سطح حائط الآلة فإنه يجد عليه ضوءاً منعكساً  
على الثقب النظير ويعتبر جميع المعاني المتقدمة على أنحاء الاعتبار  
من جميع الثقوب بجميع المرايا فإنه يجد الحال كما وجدته في ضوء الشمس لا يجد  
فرقاً سوى قوة الضوء المنعكس ولا وضعه ثانياً ثم ينبغي أن يوسع الثقب  
الذي في الباب والذي في الستر بمقدار ما يدخل فيه الآلة وينبغي أن يكون  
الحدار فيسبح الاقطار ثم يفتح ثقبين من الثقوب التي في نصف الآلة ويسند  
الباب فيه ويقابل بهما الضوء ويسند ما يفضل من جوانب الآلة من منافذ  
الضوء ويجرك الآلة حتى يتعد ضوء الثقبين المفتوحين إلى المرآة ويعتبر  
نفوذ الضوء في الثقبين بأن يقابل الثقبين بحجم أبيض كقسطاس ويخبره  
فإذا ظهر ضوء الثقبين عليه رفعة وتائل باطن الحلقوة من الجانب الآخر  
فإنه يجد ضوءين منعكسين على ثقبين هما نظيرا للثقبين المفتوحين  
وإن سلك ذلك وفتح آخرين أو عدله أو جمعهما وجد الأمر كما وجدته  
يعني وجد ضوءاً منعكساً بعدد الثقوب المفتوحة على الثقوب  
النظير لها والامتداد داخل من جميع الثقوب لمنتهى جميعها في موضع  
واحد من سطح المرآة بلا شك وهو وسط المرآة وينعكس عن هذا  
الموضع إلى جميع المواضع التي تظهر فيها فيل خط الانعكاس إلى ما يشبه  
ببيل خط الاستقامة الذي عليه ورد الضوء المنعكس وإن اعتبر المعتبر  
اشراق ضوء النهار دون حترخ ضوء الشمس فإنه يجد الأمر كذلك إلا  
أنه يكون في غاية الضعف وعلى قياس ضوء القمر والنار  
**حاصل الاعتبار** وبعد ذلك فتأمل قلبي من هذه الاعتبارات  
أن الضوء المنعكس عن الصفيح لا ينعكس من نقطة إلا في السطح القائم  
على السطح المستوي لما يش للصفيح على تلك النقطة ولا في الصفيح إذا

كان

كان وارداً على العمود انعكس عليه وإن كان وارداً على خط ما يبل  
الانعكاس على خط ما يبل الحيطان مع العمود بزوايتين متساويتين سوا  
كان الضوء ثانياً أو غيرهما فهذا المعنى هو خاصة طسعية لازمة  
لجميع الامتدادات وكثيرها ذاتها وعزميتها قوتها وصنعيتها  
**وإذا كان كذلك** فقل القليل من الضوء المتد على سهم الانبوب  
المتقدم وضعه لا ينعكس عن سطح كل من المرايا الموصوفة الأعلى النجوى  
المذكورة فإن كان الضوء الذي يظهر بالاعتبار عند بصير الانبوب  
أقل القليل فقد ظهر بالحسن الانعكاس على النجوى المذكورة وإن كان أقل  
القليل لا يبعث أن يتركه الحسن فتدبر بالقياس أن خاصية أقل القليل  
من الضوء هي خاصية الضوء الذي هو انعكاس منه لأن الخاصية إذا  
كانت لازمة لجميع ما يدرك بالحسن من الضوء قليلاً وكثيراً فكانت لازمة  
أيضاً لما لا يدرك بالحسن ما دام حافظاً الصورة الضوئية فاما تحرير  
ذلك في صور المرايا الشيع فعلى ما تبينه فنقول إن سطح مسطوره المرآة  
يكون وقت الاعتبار الأول قائماً على سطح اللوح على زوايا قائمه  
لكونه قائماً على أرض الحفر الموازي لسطح اللوح وسطح اللوح مواز  
لسطح الصفيحة وسطح السطح الوسطانيه فسطح المسطوره قائم  
عليها ايضاً والفصل المشترك بين سطح المسطوره وسطح الصفيحة  
يقاطع الخط الذي في وسط الصفيحة على قوائم عند منتصفه المتوسط  
ايضاً فالمتوسط محيط مع خط وسط الصفيحة بزوايه قائمه فخط  
وسط الصفيحة عمود على سطح المسطوره وسطح المرآة السطوحه  
وإن سطح الوسطانيه المتعجب لم يوقت الاعتبار بشم الانبوب  
وخط وسط الصفيحة مواز لشم الانبوب إذا كان الانبوب في  
الثقب الأوسط والنقطه التي يلمس بها سهم الانبوب من سطح  
المرآة هي في سطح الوسطانيه والواصل بين النقطه من سطح المرآة  
سويين مركز الصفيحة عمود على سطح الصفيحة وسواء للأعد  
الخارجيه من مراكز الثقوب التي على سطح الصفيحة فالجميع متساويه  
والواصل بين أطرافها كذلك ومنها سهم الانبوب وخط

93

كان



في الصفيحة هو وضع الاولى بعينه ونين ما اردنا تحريره في هذه  
 الشطره كما بينا في تلك ثم نقول اخرا وسط هذه المسطوره ماس سطح  
 الماء الاسطوانيه على نقطه الانعكاس فلزم من ذلك المدعي محريا  
 وكذلك في اعتبار انعكاس الضوء من المثبت الاوسط وعلى هذه الصفة  
 بعينها يتبين صورة الانعكاس عن الماء المحرطيه المحديه واما  
 الماء الاسطوانيه المتعرجه فقد مر ان سطحها يلقى مركز الصفيحة  
 على نقطه من الخط المستقيم المتد في طول الماء الموازي للخط المتوسط  
 وبين ان مع المتوسط في الشطر المار بالخط الذي في وسط الصفيحة  
 فيكون قطرا الوسطاينه ودائرة الصفيحة عمودين على الشطر  
 الموازي لسطح المسطوره المار بسطح الاسطوانه الماس له على الخط  
 المذكور المار بمركز الصفيحة وينقطه الانعكاس ثم يتم البيان  
 على ما مر ويثبث هذا البيان بخبر الدعوى في صورة الماء المحرطيه  
 المتعرجه ولما الماء الكريه المحديه فقد مر ان النقطه من حديتها التي  
 هي في سطح المسطوره هي في وسطه ونقطه وسط سطحها من جميع  
 المناظر في سطح دايه الثقب بعين الوسطاينه لانه اليها  
 ينشئ سهم الانبوب ووضع المسطوره التي مراقبا محله عند  
 اعتبار الضو المنعكس عنها كوضع المسطوره التي مراقبا من سطحه  
 ونقطه وسط سطح هذه المسطوره هي نهايه حديه الماء منهم  
 الانبوب يلقى سطح هذه المسطوره على وسط الماء فوضع هذه  
 النقطه من هذه الماء بالتباس الى الصفيحة والثقب هي وضع  
 نقطه الانعكاس من سطح الماء المسطحه فلزم ههنا ما لزم ههنا  
 واما الماء الكريه المتعرجه فقل بين ان سهم متعرجها يكون عند  
 تركيزها الاعتبار في سطح الوسطاينه ويكون طرف السهم  
 في وسط السطح الموازي لسطح المسطوره ويكون السهم قائما على  
 السطح الموازي والواصل بين طرف السهم وبين مركز الصفيحة  
 عمودا على سطح الصفيحة واذا كان كذلك فان لسطح الموازي  
 لسطح المسطوره الذي يمر بطرف السهم وبمركز الصفيحة يكون وضعه

في الصفيحة هو وضع الاولى بعينه ونين ما اردنا تحريره في هذه

وسط الصفيحة مبعول مركز كل ثقب عن مركز الثقب الاوسط في الوسطاينه  
 مثل بعد مشط العود من الثقب الاول عن مشط العود من الثقب الاوسط  
 في الثانية فالزاويه التي يحيط بها سهم الانبوب في مركز الوسطاينه والخط  
 الذي يخرج من المركز الى مركز الثقب النظير للاول متساويه للزاويه  
 التي يحيط بها الخطان اللذان في سطح الصفيحة المماس احدهما لسطح  
 الانبوب والاخر المماس من مركز الصفيحة الى طرف الثقب النظير للاول  
 وانما هنا خطا خارجا من مركز الوسطاينه اعني طرف سهم الانبوب  
 عند سطح الماء الى مركز الثقب الاوسط فانه ينصف التمس التي  
 من مركز الثقبين والزاويه الاولى وحط وسط الصفيحة ينصف التوتر  
 التي بين طرفي الثقبين والزاويه الثانيه فكل من قسمي الزاويه الاولى  
 مساو لكل من قسمي الثانيه وتبين ان سهم الانبوب المركب في الثقب  
 الاوسط عمودا على سطح الماء وبين انه والخطين الخارجين من مركزي  
 ثقبين ينشأ من مركز الوسطاينه الثلاثه جميعا في سطح واحد  
 قائم على سطح الماء فقل بخبر المدعي وتبين ان اقل القليل من الضو الذي  
 ينعكس على الانبوب ينعكس على الخط المشابه الوضع للخط الواحد  
 عليه ويخرج من ذلك انعكاس الضو الواحد على سهم الانبوب التمام  
 على نفسه وقل بين ان المسطوره اذا ايلت ارتفع الضو المنعكس  
 عن الثقب واذا ريد في سطحها زاد البعد واذا نقص منه قل ويكون مركز  
 الضو في جميع الاجوال على الخط القائم في سطح الجوفه المار بمركز الثقب  
 الاوسط فيبين من هذا الاعتبار ان الضو المنعكس على استقامه سهم  
 الثقب الاوسط اذا كان ما يلا على الصفيح فانه ينعكس في الشطر المتدني  
 الذي يخرج منه هذا السهم والخط القائم عليه المار بمركز الثقب هذا  
 الشطر قائم على سطح المسطوره وعلى سطح الماء على زوايا قائمه  
 في جميع اعتبارات الثقب الاوسط اذا كانت المسطوره ما يله على  
 ظهرها فلما الماء الاسطوانيه المحديه فانها اذا ركب في الآله فان  
 مركز الصفيحة يلقى الماء على نقطه من الخط المستقيم المتد في سطح  
 الاسطوانه لتطبق على المتوسط ووضع هذه المسطوره في التماس



من الصفيحة هو وضع المسطرة التي رانها مسطحة وكذا حكم الانعكاس  
 واعتبر ما مر حكم هذه الصورة فقد بحث ما شرعناه الداعي المذكور  
 اولاً كقيته الانعكاس وليس انعكاس الضئ على الوجه المذكور من  
 اجل الانبوب فانه لو رفع الانبوب لكان الضئ يتعكس على تلك الصورة  
 بعينها ولو غيرت ثقب الاله في شكلها واولها لكان الضئ يتعكس  
 على الوجه المذكور فانعكاس الضئ على ما يتصور انما هو خاصه خاص  
 طبعه الضئ وكل ضئ يمتد الى النقطة المذكورة من المرايا المذكورة  
 منعكس على الصفة المذكورة ٦ وكل نقطة من سطح كل واحد من  
 المرايا المذكورة ومنعها بالقياس الى سطح المراء كوضع سائر النقط التي  
 في سطح تلك المراء اما المسطحة فسطحها متشابه في جميع اجزائه  
 وكذلك الكرية واما الاسطوانية فان كل نقطة من سطحها ومنعها  
 بالقياس الى طول المراء المستقيم والى عرضها المستدير والى كل  
 خط يعظم سطح المراء فيما بين الخط والدايرة والى السطح القائم على  
 السطح المماس للمراء على تلك النقطة كوضع نقطة اخرى في المستقيم  
 والمستدير والى الخط الخارج فيما بينهما الذي يميل عن المستقيم ميل  
 المائل الاول عنه والى السطح المماس للمراء على النقطة الاخرى فذلك  
 منعكس كمن يرد الى نقطة من سطح مراء اسطوانية على صفة  
 واحده وان اعتبرت المرائان الاسطوانيتان المحلوه والتعقير على  
 نقطة غير التي في وسطها وحده الانعكاس على مثل تلك الصفة واعتبر  
 هذه المرايا على غير النقطة الاولى بل شران برفع المساطر التي  
 فيها المرايا بان جعل تحتها في الحفر جسم رقيق مستوي السطح  
 فكون وضع المسطرة ذلك الموضع ونقطة الانعكاس غير الاولى  
 والانعكاس على النخو المذكور وليست مختلف صور الانعكاس عن  
 النخو المذكور من اجل صغر الاسطوانية وعظمها لانه ان رفعت  
 الاسطوانية وباتت اسطوانية اعظم او اصغر وجد الانعكاس  
 كالاول وكذلك حال المرايا المحروطية فان كل نقطة من سطحها  
 من الخط المستقيم الممتد في طولها والعرض المستدير هو السطح

هذه

المماس لسطحها على تلك النقطة كوضع نقطة اخرى مما ذكرنا بالناس  
 اليها وعظم المحروط اعني سعة راسه وصغره لاغير شيئا مما ذكرنا  
 واذا اعتبرت المرايا المحروطية المذكورة على نقطة غير الاولى وذلك  
 بالطريق المذكور في الاسطوانية وجد الامر كذلك وكذا ان ميلت  
 المسطرة التي فيها المحروطية واعتبر كما اعتبرت في الاسطوانية  
 او رفعت المحروطية ووضعت مكانها اخرى اعظم او اصغر  
 وكذا لو اعتبرت المرايا المتخلو على غير هذه الاشكال كما المتخلو  
 من قطع المحروطات وجد الامر كذلك فالصفة التي تخص الانعكاس  
 انما هي شي يخص الصقال فقد تحقق كيفية انعكاس جميع الاضواء  
 عن جميع الاحتمال محوره **نكته** في كيفية انعكاس الصور  
 بين تمام ان كل جسم صغير قابل جنباً مضافاً فان الضئ يشرق من  
 كل نقطة من الضئ الى سطح الصقيل على هيئته محروط راسه هي  
 وقاعدته الصقيل وكذلك الضئ يشرق من جميع سطح الضئ على كل  
 نقطة من الصقيل على هيئته محروط راسه النقطة من الصقيل وقاعدته  
 سطح الضئ ويلزم من ذلك ان يكون كل نقطة منهم فيما بين الضئ  
 والصقيل اذا تخيل فيما بينهما وبين جميع الجسم الضئ محروط راسه  
 تلك النقطة وحمل ذلك المحروط من تلك النقطة المتوجه الى الصقيل  
 فان جميع ما يقع على هذا المحروط من سطح الصقيل يمتد الى الضئ  
 من ذلك الجسم الضئ في ذينك المحروطين المتقابلين فهذه الامور  
 مثل من الضئ والحجج عند هائم تبسط من عندها على ما ينبغي  
 من الصقيل وكذلك ان توجهت قاعدته المحروط او الصقيل تخيل  
 امتداده الى الضئ فان الضئ يمتد من جميع ما يقع داخل المحروط  
 من الضئ الى جميع الصقيل **قوله** ينبغي ان يمتد النقطة بان  
 تكون وضعها بحيث يمح ان يمر بها خط مستقيم وينتهي طرفاه  
 الى الضئ والصقيل **قوله** وانما كانت الاضواء منعكس عن  
 الصقيل على خطوط متشابهة لها في الموضع فمحروط الضئ  
 يشرق من سطح الضئ على نقطة من الصقيل منعكس على شكل

الماس

الماس



محزوط والصقيل الذي يخرج من نقطة من المعنى الى جميع السطح الصقيل او جزئيه  
منه والصقيل الممتد من كل نقطة فيما بين المعنى والصقيل في المحزوطين المتقابلين  
الذين راسها هي منعكس عن جميع ما يقع داخل المحزوط من الصقيل  
والاصقيل التي تمتد على خطوط متوازية منعكس على خطوط او مناعها  
من السطح الصقيل كما وصناع تلك الخطوط المتوازية ويكون شكل  
الاصقيل المنعكس منه بحسب شكل السطح الصقيل التي عنها منعكس  
تلك الاصقيل ويتبين هذا المعنى فيما بعد بيانا واصحا ولزم ما ذكرنا ان  
الاصقيل التي تنفذ من ثقب الى سطح صقيل اذا كان الثقب مقعرا فانها  
تمتد على استقامه كل خط يقع ان يتوهم ممثلا في ذلك الثقب منها  
اجد طريقه الى المعنى والاخر الى الصقيل ولزم ان يكون كل نقطة منهم  
عند محيط طرف الثقب مما يلي الجسم المعنى اذا تم محزوط يخرج منها  
الى محيط الطرف الاخر من الثقب ثم يوهم المحزوط ممثلا من النقطة الى  
المعنى فان جميع ما يقع في داخله من المعنى يخرج منه من النقطة  
ثم الى ما يقع داخل المحزوط الثاني من الصقيل وكذلك ان توهمت النقطة  
عند محيط الطرف للصقيل وكذلك كل نقطة منهم داخل الثقب اذا  
خيل محزوطان محزوطان منها الى طرفي الثقب ويشهري احدهما الى  
المعنى والاخر الى الصقيل ومحزوطان اخران متقابلان للاولين مثلهما  
الى طرفي الثقب فان جميع ما يقع في داخل المحزوط المشترك للمحزوطين الاخرين  
الى الصقيل وكذلك جميع الخطوط المتوازية التي يتوهم ممثله في الثقب على  
الاستقامه الى الصقيل وعلى استقامه سائر الخطوط المختلفه الاصناع  
المنتهي طرفها الى المعنى والصقيل ثم ان جميع الخطوط المذكوره  
منعكس عن الصقيل على نظائرها **تنبيه** والصقيل اذا كان متصلا في العرض  
فان المنعكس عنه يكون متصلا في العرض لان الصقيل المتصل في العرض انما  
يكون امتدادا على خطوط متصلا وانما لقي الصقيل على سطح متصل  
فهو منعكس على خطوط متصلا فلذلك يكون بعد الانعكاس متصلا  
**ك** والصقيل النافذ من ثقب الى سطح صقيل فانه منعكس على  
اوضاع جميع الخطوط النظائري للخطوط التي التام منها في التوهم

الاخره

والصقيل الذي يخرج من نقطة من المعنى الى جميع السطح الصقيل او جزئيه منه والصقيل الممتد من كل نقطة فيما بين المعنى والصقيل في المحزوطين المتقابلين

الصقيل

الصقيل النافذ من ثقب الى سطح صقيل فانه منعكس على اوضاع جميع  
الخطوط النظائري للخطوط التي التام منها في التوهم والصقيل المتصل في العرض  
المنعكس مع ذلك متصلا ويكون شكل الصقيل المنعكس بوجه انعكاسه  
بحسب ما ينعكس منه شكل السطح الصقيل **تنبيه** وقد تبين ان الصقيل  
كلما بعد عن مبداء منعكس وكذلك الصقيل المنعكس **تنبيه** وايضا فان  
الصقيل كلما ابتعد وتفرق منعكس وكلما تضام واجتمع قوي فان  
الصقيل الخارج من نقطة من الجسم المعنى الى جميع السطح الصقيل او  
الى جزئيه على شكل محزوط تكون قوته بحسب بعده من تلك  
النقطة فكما كان اقرب من النقطة كان الصقيل الذي فيه اقوى لاجتماعه  
وتضامه وكما كان ابعد كان اصغف لتفرقه وانكساره **الاول**  
وكذلك الصقيل الخارج من جزئيه **قال** **هـ** فكل صقيل على شكل  
محزوط راسه من طرف مبداء فانه كلما بعد عن المبداء كان اصغف  
لعلين احدهما بعده عن مبداء والاخرى ابتسائه وكذلك الصقيل المنعكس  
فانه يتحزوط ويتشعب فكما بعد عن السطح منعكس لثقله على بعد عن  
موضع الانعكاس والابتسائه وانعكاسه **و** فان كان هذا الصقيل يخرج  
بعدا انعكاسه فانه يقوى بحسب اجتماعه ويضعف بحسب بعده  
وانعكاسه فان تكافأت قوته وضعفه كانت قوه الصقيل بعد الانعكاس  
كقوته في موضع الانعكاس وان زادت قوته التي يوجهها اجتماعه  
على ضعفه الذي يوجهه بعده وانعكاسه كان بعد الانعكاس اقوى  
منه في موضع الانعكاس وان نقصت قوته تلك عن ضعفه ذاك  
كان اصغف دون الصقيل الذي يكون عند التفرق ايضا  
**و** وكذلك الصقيل الذي يمتد من السطح المعنى الى كل نقطة من السطح  
الصقيل على هيبه محزوط يكون عند النقطة مجتمعا فان كان ما  
يوجهه اجتماعه من الصقيل يزيد على ما يوجهه بعده من الضعف كان  
الصقيل عند النقطة اقوى من الصقيل الذي في كل واحد من النقط التي  
في ذلك المحزوط اذا اخذ الصقيل على الخط الواحد منفردا وانما بيننا  
هذه الصقيل منفردا لان كل نقطة هي على خط من الخطوط التي في

القوة



المحرور يخرج اليها الضو من جميع السطح المضي الذي هو قاع هذه  
 المحرور الا ان الضو الذي بهذه الصفة اعني الذي يمتد الى نقطة  
 من سائر نقاط المحرور لا ينهي شي منها الى الصقيل الا الممتد على  
 الخط الواحد الذي يصل بين النقطتين فاذا اخذ الضو الممتد على خط  
 واحد من خطوط المحرور منعزدا وكان الذي يوجبه الاجتماع من  
 القوة يزيد على ما يوجبه البعد من الضعيف كان ضو النقطة من الصقيل  
 اقوى من الضو الممتد على ذلك الخط اذا ليس الضو المجمع بكل نقطة  
 من ذلك الخط **اقول** او ببعض نقاطه **قال** وان كان ما  
 اوجبه البعد من الضعيف يزيد كان ضوها اصنعت من ضو  
 جميع نقاطه او بعضه وان تساويا ساوت قوه ضو النقطة  
 فوقها ضو سائر النقاط او بعضها **تنبيه** وان قلنا جميع  
 ذلك فانا نقول ان الضو الممتد على استقامه خط واحد من  
 الخطوط المستقيمة ليس يكون كالحظ المستقيم المتوهم اعني  
 انه لا يكون طولا بلا عرض لان الضو لا يمتد الا في حيزه والحيز  
 وان كان في غاية الدقة فلا يكون الا ذا عرض فاصغر الصغر  
 من الضو الذي لا يصح ان يوجد ضو اذق منه لا يكون الا ذا عرض  
 الا انه اذا كان منعزدا فانه يكون ممثلا على استقامه الخط المتوهم  
 الممتد في وسط طوله ويمكن مع ذلك ان يتوهم في طوله خطوط مستقيمة  
 كثيرة غير ذلك يكون موازية له او مقاطعة الا انه اذا توهم في اذق  
 الاصناعات خطان موازيان ممتدان في طوله ثم انقسم ذلك الحيز الذي  
 فيه ذلك الضو على خط متوسط بين هذين الخطين فان الضو  
 سبل ويتلاشى ويخرج من ان يكون ضو واذا كان عرض الضو ضو  
 الذي في غاية الدقة او اكثر ثم انقسم في طوله بنصفين فان كلامي  
 يكون ضو باقيا على حاله وان انقسم لخطين وكان احدهما اقل  
 عرضا من اذق الضو سبل انقسم الاضغر وبقي الاعظم واذا كان  
 اذق الاصناعات لا بد له من عرض فانه يلقى السطح الصقيل على نقطة  
 ذات مقدار متعكس في حيزه ذي عرض وان كان في غاية الدقة

ويكون الخط المستقيم المتوهم ممتدا في وسط هذا الضو المتوهم  
 من الضو المتعكس وضع الخط الممتد في وسط الضو الاول ويكون الثاني  
 الحظ على نقطة متوجه يكون في وسط الحيز الصغير الذي عليه  
 لقي ذلك الضو الدقيق السطح الصقيل ثم ان توهم في هذا الضو المتعكس  
 خط اخر مستقيم ممتد في طوله من نقطة غير المتوجهه منقسم الضو  
 طولا او بطل متقال ذلك الحيز من السطح تلامي الضو ولم يبق شي وان  
 كان الضو الممتد الى الصقيل ضعيفا اذق فانه منعكس على خطين  
 نظيرين للمتوجهين ويكون النظيران اما متوازيين او متلاقين او متفرقين  
 في جهة الانتشاع فحسب ما يوجبه شكل السطح الصقيل وهذا  
 الضو المتعكس اذا انقسم موضع انعكاسه بنصفين انقسم المتعكس  
 الى ضوين باقين على حالهما واذا كان مع ذلك يصح ان يتوهم في ذلك  
 الضو خط يقطع الخطين المتوازيين المتوجهين في الطول وينتهي على  
 استقامته الى الحيز المضي وكان هذا الثالث حيزه ضو من جميع  
 جهاته ليس باذق من الدقيق فان الضو الثالث منعكس عن الصقيل  
 على خط نظير للخط الثالث مع انعكاس الضو على المتوازيين فيكون  
 من جميع ذلك ان يكون الضو النافذ من كل ثقب اذا كان في غاية الدقة  
 ولا يوجد ضو اذق منه فانه منعكس على الخط النظير للممتد في وسط  
 ذلك الضو فقط وان كان الثقب مقعدا والضو عرض من اذق فانه  
 منعكس على كل خط يصح ان يمتد نظيره في ذلك الثقب ويصل الى الحيز  
 المضي الا ان الضو المتعكس يكون متصلا واذا لقي كشيئا طويلا في موضع  
 واحد والضو ليس خطوط استقامه واصغر الصغر منه لا يكون الا  
 ذا عرض الا انه مع اتصاله ليس يمتد الا على سموت مستقيمة وكذلك  
 الضو المتعكس **ليه الانعكاس** فلما لم يبق انعكاس الضو عن الصقال  
 دون الحشن فلما افوه الصقال الاصناعات دون الحشن واريد  
 باللافوه ايضا تنوع من الافعال بما فيها من الصقال وتلامي في المقالة  
 الثانية ان اشدد الاصناعات هو بحركه في غاية السرعة فاذا لقي حشا  
 صقيل اذق ملافوه في غاية وينتفع من النغور فيه وانعكس عنه



فلما لم يدافعوه المصالح دون الحشنة فلان الاجسام الحشنة فيها  
 مشتم وبغير فرق فاذا انشعبت الاضواء فذات في مستأما الى حيث شئت  
 فيما بين اجزائها المتفرقة فتشتت وتفرقت اجزاؤها ولا كذلك المصالح  
 فاذا انشعبت الضو لم يجد منتزعا فدا فوته فاندفع منعكسا وهذه المدافعه  
 منها انما هي للمصالح لا للمصلايه لانه قل ينعكس عن المصالح اللينه كاجسام  
 المايه من الماء وغيره **قوله** وفيه نظر لان المصالح ان كان يمنع  
 من عبور الضو ويوجب رده فكيف يتوغل في الاجسام المخالفيه  
 المشغيف لشغيف التي هو فيها وان لم يمنع فلم ينعكس عن سطوح  
 المايهات مع نفوذها فيها وغير جازين ان يقال ضو واحد بعينه ينفذ  
 وينعكس فيكون الواحد اثنين والحركة التي مر بغيرها في الاضواء  
 انما هي على نحو حركة الاصوات لاعلى نحو حركة الاجسام واذ ذاك  
 فالمدافعه التي ذكرها غير متصوره فيها **قوله** وقد ينعكس الضو  
 عن بعض الاجسام الحشنة الا انه لا يظهر بعد الانعكاس وذلك  
 لان منها ما يكون فيه اجزا صغيره صفار متفرقة مختلفه الاوضاع  
 ولا يكون تلك الاجزا الا كذلك فاذا انشعبت الضو حشمتا كذلك فان اجزائه  
 التي يلتقي المسام سفد فيها والتي يلتقي الاجزا الصغيره ينعكس عنها  
 لكنها تكون بعد الانعكاس متفرقة متشتتة لتفرق تلك الاجزا  
 واختلاف اوضاعها فلا يظهر وكذلك الداخل في المسام ان صادفت  
 هناك اجزا صغيره انعكست لكنها اما ان لا يخرج واما ان يخرج متفرقة  
 متشتتة فعلى التقادير لا يظهر عنها الضو المنعكس الا اذا كانت  
 الاجزا الصغيره اكثر من الحشنة وكانت الصغيره متشابهة الوضع  
 او قربه من التشابه وكان لتفرق الذي بينها متبعا وعند ذلك  
 فهذا الجسم يولد من الصغيره **قوله** وذلك لان المصالح والحشنة  
 من الاناظر المشككة **قوله** ولا يكون الضو المنعكس قويا الا اذا  
 كانت المسام التي في الجسم الصغيل في غاية الصيق وكما كانت اصيق  
 او اقل كان ظهور النعكس اقوى فاذا لم يوجد المسام اصلا كان في غاية  
 القوة واذا كانت اجزائه متشابهة الوضع كان متصلا فاذا اختلف

العنقا توك لا انعكاس وسما هي **قوله** ولا انعكاس الضو عن بعض  
 الاجسام دون بعض نظير في الاجسام الطبيعية وذلك ان الاجسام  
 الثقالة اذا سقطت الى اسفل من موضع عال وصارت على سطحها  
 حشمتا صلبا كالصخر والحديد انعكست في الحال راجعة لحركة قويه  
 وان لقيت حشمتا رخوا كالرمل والتراب انشتت فيه ولم ترجع وان  
 صارت حشمتا فيه بعض الصلايه كالخشب والحشب رجوعا رجوعا  
 صغيرا وكذلك ان رمن الحجر الى جهة من الجهات فلتقي حشمتا صلبا  
 قبل ان يغني الحركة التي فيه فانه ينعكس رجوعا واذا كانت حركته  
 قويه رجوع بقوه قويه وان لقي حشمتا رخوا كالصوف والقطن انشتت  
 فيه او سقط الى اسفل وان لقي حشمتا فيه بعض الصلايه رجوع  
 رجوعا صغيرا فمن ان الاجسام الصلبة تدافع الاجسام المتحركة  
 مدافعه قويه وعند ذلك ترجع عنها كذلك الاجسام الصغيره تدافع  
 الاضواء مدافعه قويه وعند ذلك ينعكس عنها **قوله**  
**قوله** انعكاس على النحو المذكور فاما انه لم ينعكس الاضواء في السطح القائم على  
 السطح المماس للسطح الصغيل فقط ولم ينعكس على نظير الخط الذي عليه  
 يمتد الى الصغيل فقط فذلك لان الضو يتحرك حركه في غاية السرعة  
 وفي غاية القوة ايضا بالقياس اليه واذا وقع على السطح الصغيل  
 دافعه مدافعه في الغايه والمتحرك اذا التقى في حركته متفانها فكلت  
 القوة الحركه له عند التقابليه فانه يرجع متحركا في الجهة التي  
 منها تحرك ويكون قوه حركته في الرجوع نحو حشمت القوة التي كان  
 يتحرك بها اولا ونحشب قوه الممانعه ويكون ومنع المشافه التي تحرك  
 عليها في الرجوع بالقياس الى سطح الجسم المانع نحشب وضع  
 المشافه التي تحرك عليها اولا بالقياس اليه وهذه الحركة الثابته  
 هي حركه يكتسبها المتحرك من بعض الممانعه وهذا المعنى يوجد في  
 الاجسام الثقالة ايضا وفي حركاتها الطبيعية التي في جهة السفل  
 وفي حركاتها العرضيه **قوله** ويمكن ان يخرى اعتبارها اما في  
 المتعقبة وبان يوجد حشمت كره صغيره من الحديد او النحاس وما







القائم على سطح الجسم المانع الممتد في نفسه وبين العمود القائم على هذا  
 العمود الخارج في السطح الذي بين العمود الاول وخط الحركة الاولى  
 فلونقذ هذا المتحرك لكنت النقطة منه التي عليها التقى المانع ممتد في سطح  
 العمود وخط الحركة على استقامه خط الحركة واذا كانت الحركة  
 على الخط المائل فاعتماد المتحرك على الجسم المانع انما يكون مركبا من الحركة الى  
 الجهة التي تمتد فيها العمود على سطح المانع النافذ فيه ومن الحركة الى الجهة  
 التي تمتد فيها العمود الثاني واذا كان الاعتماد مركبا من هاتين الحركتين كانت الحركة  
 الحادثة من المانع مركبة من الحركة على العمود على سطح المانع خارجا ومن  
 الحركة التي في جهة العمود الثاني وذلك لان العنصر من الاعتماد الذي هو  
 من الحركة على العمود النافذ في الجسم المانع يبطل لكون الجسم المانع في تلك  
 الجهة ويتولد منه حركة على نفس العمود الاول خارجا في الجسم في مقابل العمود  
 النافذ احده والعنصر الثاني من الاعتماد الذي هو من الحركة على العمود الثاني  
 باقيا على حاله لم يبطل ولم يتولد منه حركة مضادة لان جهة هذا العمود  
 ليس فيها مانع واذا بطل التنشط الاول وبقي الثاني كانت الحركة الحادثة  
 مركبة من الحركة على العمود القائم على سطح الجسم المانع خارجا ومن الحركة  
 على العمود الثاني فيكون الخط الذي عليه حركة الانعكاس فيما بين العمودين  
 خارجا في الجسم ويكون بعد هذا الخط من العمود الثاني كبعد الخط الاول عنه  
 لونهذا المتحرك على استقامته في الجسم المانع ولم يبطل حركته الاولى في اربط  
 ولها تنقصر لعدم بطلانها اصلا ويكون هذا الخط في سطح العمودين لان الحركتين  
 اللتين بينهما تولدت حركته الرجوع هما في هذا السطح وكذلك الحركة الاولى وهذا  
 السطح قائم على السطح المشترك لهما من السطح المتقبل على نقطة الالتقاء  
 واذا كان بعد هذا الخط عن العمود الثاني مثل بعد الخط الاول عنه لونهذا  
 فيه كان ميل هذا الخط عن العمود الاول مثل ميل الخط الاول عنه ثم انه ليس  
 حال الصعود الانعكاس كحال الاجسام الثقيلة لان السطح اذا صادف مانعا  
 وانعكس من اجل المانع فهو منعكس على خط كما وصفه لانه مع ذلك فيه  
 قوة الشغل المحركة له الى شغل فهو ليس بثلث من الانعكاس على وضعه  
 بل عليه نقله الى السفل فيصير حركته بعد الانعكاس مركبة من الحركة التي

باق

في

لوجهها الانعكاس ومن حركته الشغل فاذا كانت حركته الانعكاس اقوى من حركته  
 الشغل تحرك عليها الساندة التي تجبها حركه الانعكاس الى ان تضعف هذه  
 القوة فيميل الى السفل وان كان حركه السفل اقوى لولا رجوعه كانت حركته  
 رجوعه على خط غير الخط الذي لوجهه الانعكاس فاما الصعود فليس فيه  
 قوة تحركه الى جهة مخصوصه بل انما خاصته ان يتحرك على الاستقامة  
 الى جميع الجهات التي تحدد اليها سبيلا اذا كانت تلك الجهات في جسم مشف  
 فاذا انعكس ما حصل فيه من القوة الملكتشبه وصار على سمت الاستقامة  
 الذي لوجهه الانعكاس امتد على ذلك السمت غير منصرف عنه لعدم  
 ما يوجب ذلك ومنعه عن امتداده على الاستقامة المذكورة فقد ثبت العلم  
 التي من اجلها كان الانعكاس على الصعود التي تقدم ذكرها **اول** وفي  
 طرق استدلاله بما لا يخفى جلاله على الناظر **قال ط** واذا قد ثبتت  
 كسيفه انعكاس الاصول فقد بين مع ذلك كسيفه انعكاس الالوان لانها سبيل  
 غير مغفوف ولكن اعتبار انعكاس الالوان بالآلة المتعلم ذكرها الا ان اعتبار  
 ذلك على الوجه المتقدم اولى لانه على ذلك الوجه ما بين فان صورة الصعود  
 والالوان الخارج من الثوب تكون اضعف منها اذا كانت تحت الغشا  
 وكما كان الثوب متيق كانت اضعف لانها كلما اوتت عن المبدأ اضعفت  
 وكلما دقت هذه الصورة اضعفت فان صغره يكون اشرف ومن المساواة  
 اقرب وهذا المعنى يظهر طهورا بيننا عند تأمل صنو الشمس النافذ في  
 الثوب اللطاف فانه اذا نقل صنو الشمس في موضعين متجاورين لجلدهما  
 في غاية الضيق والآخر فذلك الشعاع واسمها الى سطح الارض فانه يوجد  
 الصنوع اللطيف اضعف بكثير من الغشيع وربما لم يظهر في الغشيع شي من الصغف  
 فربما كان اللطيف في غاية الخفا وخفوصا اذا كانت المساواة التي بين  
 الثوب وبين موضع الصنوع بعيدا والعلة في ذلك ان الصنوع النافذ في  
 الثوب الواسع والممتد في الغشا اذا اشرف على موضع فان كل نقطة  
 من ذلك الموضع تنبهي اليها صنو من جنس من الجسم المضي لان نقطة  
 واحد من اللطيف من الثوب الضيق بخلاف ذلك **قول** وله رجوعه  
 في الظلال واخري في صورة الكسوف قل غريب فيها واني بما يوقفي



منه العجب ويتحقق هذه المسئلة في اثبات ذلك فليطلب حقيقتهما من هناك  
وهما المحققان بذيل الكتاب **قال** وكذلك الضوء المنعكس فانه اذا  
كان الضوء الاول ممثلا في فضاء او نافذ من ثوب فيسبح يكون اقوى منه اذا  
كان الضوء الاول بخلاف ذلك كذلك حكم صورة الالوان **اقول** وعلى  
ان صورة الالوان يكون بطرق الضعف البها اشرح لانها في انفسها اصغر  
من الامتوا **قال** ومع ذلك فان اعتبار صور الالوان بالاله الوصفه  
ايضا يمكن **اقول** فاذا ارد المعتبر ذلك فليستحذر من ان فضله  
لما ذكر غير مره ان سائر الرايا تنكشف الوانها صور الامتوا والالوان فليكن  
تدبرها صانع في شأها ويخذ مسطره كاحد المساطرات التي وصفناها عند  
تركيب الرايا فيها ولتركيب المراه في المسطره ثم براعي اشراق ضوء الشمس على  
الحايطة الذي وصفناه في اعتبار الضوء العرضي واذا اشراق ضوء الشمس على  
الحايطة فتح نقبين من الثوب التي في احد نصفي الاله ويسند الثوب للباقي  
بقرا طيس بلعن كما وصفنا وتركيب الاله في الثقب الذي في الباب على ما  
شرحناه ثم ينظر في احد الثقبين المفتوحين من باطن الاله قبل ان يتركب  
المسطره القائمه في الاله الى ان يري موضعا من الحايطة الابيض المقابل  
للباب فيعلم عليه ثم يلمس بهذا الموضع من الحايطة جسم من الاجسام  
المتلون بما لا يوان المشرق كالزعرى والارجواني وليكن هذا الجسم مفتوح  
المتكامل ثم يعيد الاله الي وضعها الذي كانت عليه وبسط في الثقب  
الذي كان نظريته الى ان يري هذا الجسم المتلون ثم ينظر في الثقب الاخر  
المفتوح حتى يري بياض الحايطة ثم براعي وضع الاله في هذه الحال  
حتى يضبطه ثم يتركب المسطره التي فيها المراه الغضيه في الاله كما وصفناه  
من قبل ويتركب الاله في ثقب الباب على الموضع المحفوظ ثم يتامل باطن حرف  
الاله فانه يجد صورتين متعلستين على السقين الظرفين للمفتوح حين  
وجد احدهما التي عند نظير الثقب المفتوح الى بياض الحايطة ابيض تفتح  
البياض والاخرى التي عند نظير الثقب المفتوح الى الجسم المتلون متلونا  
بلون رقيق من جنس لون الجسم وانما جعلنا الاعتبار سقين لان صور  
الالوان اذا كانت مجلوه للضوء التي كانت ابيض وهذا اللون يظهر

الضوء المنعكس اذا كان لون الجسم المتلون مشرقا صافيا فان كان لون  
الجسم مظلما كالاحمر او الخضر فانه يجد الضوء المنعكس مظلما فقط بالقياس  
الى الضوء النقي ولا يميز له ما يميزه اللون بهذه الصفة واما ان كان البصر  
في موضع الضوء المنعكس فانه يترك لون الجسم المتلون كيف كان صافيا  
او مظلما لان الصورة الاولى تصل حينئذ الى البصر بطريق الانعكاس  
اقوى من وصولها بطريق الاستقامة صوابا ثانيا فقد اثبتنا على سبيل  
جميع الاعاني المتعلقة بكنيته انعكاس الضوء عن الاجسام الصغيلة  
**الفصل الرابع** في ان يتركب البصر من الاجسام الصغيلة  
هو ادراك بالانعكاس مقصد واحد **مقدمه** ادراك البصريات  
في المراه ظاهر لان اهل النظر اختلفوا في كنيته فزاي اصحاب التعاليم ان  
الشعاع يخرج من البصر وينتهي الى المراه فاذا التقى سطح المراه انعكس فكل  
ما صادفه ادركه البصر وزاي بعض الطبيعي ان الجسم الصغيل اذا قابل  
ببصر من البصريات فان صورته تحصل في سطحه ثم يدركها البصر  
كما يدرك البصريات المتقابله له على استقامه وكل من الفرقين قد اتم بالمعنى  
لكن لم ينته الى غايته ولم يخبره كيف هذا الادراك على حقيقته  
ولحن بين في هذا الفصل ان هذا الادراك هو بالانعكاس ثم في الفصل  
الذي تلاه كيف هذا الانعكاس على الخور المحض فنقول انه ليس  
في المراه صور ثابته للبصر يدركها البصر كما يدرك الاشياء بالاستقامه  
وذلك لانه لو كانت صور لادركها البصر كما يدرك سائر البصريات  
بالاستقامه من جميع الاوضاع وليس يدرك الصور في المراه من جميع  
الاضاع وانما يقع الاشتباه اذ ادرك الانسان صور وجهه  
من جميع الجهات حين ما يكون المراه موضوعه على الارض ودأرجها  
فنظر ان هذا الادراك لصوره ينطبعه في المراه وينكشف هذه الشبهه  
كالبصير له اذا نظرت هذه المراه فزاي فيها بصل غير وجهه كوضع من  
للشقق او اعلى الجدار ثم اسفلين الموضع الذي هو فيه في الجهة التي  
تلي ذلك الموضع ونظر في المراه فانه لا يري ذلك الموضع ويري حينئذ  
موضعا اخر من الشقق والجدار وان عاد الى الموضع الاول راي البصر



الاول وان مال عن الموضع بعض الميل راي ذلك المبصر لكن في غير الموضع  
الاول من المراه فلو كان في المراه صورة ثابتة للمبصر لم تغيب عن البصر  
باسفاله من موضعه الاول ولم تظهر له في موضع اخر عن المراه اذا كان  
الميل عن الموضع الاول قليلا لان حصول صورة المبصر في المراه لو كان  
بالانطباع لما كان من الناطق ولا الانفاله تعلقاته ولا صيرها البصر من  
جميع الجهات اذا كان المبصر والمراه ثابتين في موضعهما ولكن ان تغير  
هذا المعنى على التحرير بالاله الموضوعه **الاعتبار** وذلك بان يركب  
المسطره التي تراقها سطحه في الاله الموضوعه على الصفة المذكورة  
ويسد جميع الثقوب التي في احد بضعي الاله بالقرطاس ويفتح جميع  
الثقوب التي في النصف الاخر ثم يكتب على قرطاس من القرطاس التي  
على الثقوب كلمة كالحمد ولكن الكتابه في وسط الثقوب وحول مركزه ثم  
يجعل المعين بصره على الثقوب للتغير للثقوب المكتوب على قرطاسه وينظر الى  
المراه فانه يدرك تلك الكلمة ويدركها مغلوقة في ذلك الشيا من حروفها  
منشأها وبالعكس ويجري عند هذا الاعتبار ان يكون باطن الاله مسطوح  
القرطاس مستقيمة بضوئها ثم ينقل بصره من ذلك الثقوب الى ثقب اخر  
من المفتوحه وينظر الى المراه فانه يدرك الكلمة ولكن يغفل بصره الى جميع  
تلك الثقوب ونظرها الى المراه فانه لا يدرك الكلمة الا من الثقوب المذكورة  
كانت صورة الكلمة حاصله في المراه لادراكها من جميع الثقوب لان الصورة  
في موضع واحد من المراه لا تغيب لان الموضع من المراه الذي يدرك فيه  
المبصر من واحد من الثقوب هو الموضع الذي يدركه من جميع الثقوب  
لان سهام جميع الثقوب يلتقي على نقطة واحدة من سطح المراه  
فلكل ان جعل الكتابه على قرطاس اخر فانه يجد الامر كالموجود  
اولا وايضا فان كان دفع المراه المسطوح وجعل مكانها الاستطواني  
المتعرج ونظر في الثقوب للتغير للثقوب التي عليه الكلمة فانه يدرك تلك  
الكلمه ويدركها مشدوبه اعني انه يدرك الشيا من منها متباعدة والشيء  
منها ساوي وان قل بصره من ذلك الثقوب الى غيره لم يدرك الكلمة وان خلع  
المعين هذه المراه ونظر فيها قليلا على قاعدتها فانه يدرك صورة

بصره

النظر

وبذلك الشيا من من عصابه متباعدة والشيء من متباعدة والشيء من متباعدة  
بيل المعين المراه وجعل طولها المستقيم معزضا وتغير فيها فانه يدرك  
صورة متكونه ويترك على وجهه ثلث وجهه الشغل واسفل وجهه  
ثلث وجهه العلوي وايضا فانه ان نظر المعين في المراه المحزوظه المتعرجه او  
الكروية المتعرجه فانه يجد صورته تختلف في شكلها وفي عظمها فليس من  
هذه الاعتبارات ان البصر ما يدرك المبصر في المراه اذا كان وضعه من  
المراه ومن المبصر الموضع الذي يخص الانكسار وان لم يكن ذلك الموضع فلا  
يدركه البصر فيمن ينزل ذلك صورة الكلمة في المراه عند كون البصر على  
الثقل المتغير فقط ان ليس في المراه صورة ثابتة معينة ومن استوا  
الصورة عند الاعتبار ببعض المراه وان غلبها عند الاعتبار ببعض  
واختلافها ببعض ان الادراك انما هو بحسب هية سطوح الاحتمال  
الصغيرة وما يولد هذا المعنى ان الذي يدركه البصر في المراه المسطوح  
ليس يدركها في سطوحها وانما يدركها كالحق من المراه بحسب بعد المبصر  
من سطوحها فادراك المبصر في المراه انما هو على النقيض المشرح  
**قول** فالحق من الراي على ما حصل من الفصل الثاني اجمالا وفي المقالة  
السادسة تفصيلا انما هو ان البصر في المراه اذا لم يوجد على ظاهره بل  
على هذا الوجه وهوان صورة المبصر الحاصلة في الصغرى ليست واحدة  
معينه ليلزم المحالات المذكورة بل هي صورة لا نهاية للثقل وهي مختلفة  
الراتب صغرا وكبرا وليس يمكن ان يدرك البصر جميعها والتي يمكن ادراكها  
منها تجد من جانب الكبر الى الجوانب على ما يوجبها هية سطح المراه  
وعظمها وبعد لها من المبصر ومن البصر ومن جانب الصغرى اذ الحاف  
كانت النقطة عند البصر ويوجد من كل من الانواع المختلفة افراد  
غير متناهية في اجزا متساوية من السطح متداخلة او غير متداخلة  
ولكل من تلك الصور نقطة معينة ان حصل مركز البصر عندها احسن  
بتلك الصورة ولا يحسن بها من نقطة اخرى وهذا التحقيق مما في  
فيه الغموض وينكسر عنه الوهم قال **الفصل الخامس** في كيفية ادراك  
البصر للمبصرات بالانكسار من احد عشر مقصدا **مقدمة** معلوم مما سلف



ان كل نقطة منية تقابل سطحاً صغيراً فان الضوء يشرق على جميع نقاط  
السطح وينعكس على الخطوط التي تحضر الانعكاس وتتشكل بينها وبين السطح  
مخروطاً يصمت متصل الاجزاء لانه هو قاعدة مخروط السطح فينعكس عن  
السطح على هيئة محسب متصل ملتئم واذ التي المنعكس جنباً الى جنب يحصل  
عليه منواً متصلاً ملتئماً وبين ان اوضاع خطوط المخروط وشبهه  
او اوضاع خطوط المحسب كل ينظره فالصورة التي تمتد من الجسم الكثيف  
وكذا من الجسم المنسحق بالمحسب المنعكس الى السطح الصغير المعنى  
فما على المخروط ينعكس منه على جميع الخطوط النظائر على امتداد  
المخروط الى النقطة بعينها التي هي رأسه وكذلك الحال في المخروطات  
المتشكلة من النقطة ومن اجزاء السطح الصغير فاذا امتدت صورة جسم  
متلون معنى الى سطح صغير وكانت الخطوط التي عليها تمتد الى السطح  
او الى جزء منه حيث اذا انعكست على نظائرها اجتمعت عند نقطة  
وكان البصر عندها ادرك البصر المتلون المعنى بالانعكاس واذ قد  
تبين ان البصر ليس يدرك البصريات في الاحتمال الصغير الا بالانعكاس  
ومن الوضع الذي يحضر الانعكاس ومن سموت الخطوط المستقيمة  
الخارجة من مركز البصر فان الوضع الذي يحضر الانعكاس هو ان يكون  
او اوضاع الخطوط المستقيمة الممتدة من البصر الى السطح الصغير شبيهة  
باوضاع الخطوط الممتدة من واقع الاولى من السطح الى مركز البصر  
وقد بين في المقالة الاولى ان البصر لا يدرك بصراً بالاستقامة الا من  
شيء يورد اليه من خارج من البصر شعاع او يخرج نكدي بالانعكاس  
واذا كانت صورة البصر ينعكس الى البصر وتصل اليه والبصر يدركه  
من هذه الصورة فخرج الشعاع عكسه وكما ان روية البصريات  
بالاستقامة ليست الا من اوضاعها والواضحة فذلك بالانعكاس  
وهذه هي كيفية ادراك البصر للبصريات بالانعكاس وهذا المعنى ما  
انكشف لاحد من متقدمي اصحاب النعالم ولا يعرف احداً ذكر هذا المعنى  
ومع ذلك فليس يناقض لما ذكره اصحاب النعالم فان الادراك يكون من  
سموت الخطوط التي يدركونها الا انهم يعتقدون ان الشعاع يخرج

من البصر على تلك السموت وينعكس الى البصر ويبين ذلك فصل  
واذ قد بين كيفية هذا الادراك فاعلم ان البصر الواحد لا يقابل سطحاً  
صغيراً على وضع يصح ان يمتد منه خطوط مستقيمة الى مواضع  
واجزاء مختلفة من ذلك السطح وينعكس على نظائرها من كل من تلك  
الاجزاء او المواضع متلاقية عند نقاط باعياً فانها اذا كان عند  
كل نقطة منها بصراً نظراً الى السطح الصغير فان جميع تلك الابصار  
تدرك ذلك البصر في ذلك السطح في وقت واحد ولكن من مواضع  
من السطح مختلفة لانه كما بصراً من موضع واحد البصر ولذلك قد  
يدرك على من الناظرين بصراً واحداً في مرة واحدة في وقت واحد  
او ينفصل بصراً واحداً الى مواضع مختلفة فيدرك من المراء البصر من  
جميع تلك المواضع اذا كانت المراء والبصر على وضع واحد ثابت  
واضاف ان البصر المعنى لا يقابل سطحاً صغيراً وبين ان صور جميع نقاطه  
تدرك الى جميع نقاط السطح الصغير المتقابل له فيلزم ان يتشكل بين سطح  
البصر وبين كل نقطة من سطح الصغير مخروط قاعدة سطح البصر ورأسه  
النقطة وانعكاس صور النقاط المختلفة المجمعة في نقطة واحدة  
من السطح الصغير يكون على خطوط مختلفة فصور جميع البصر  
المتحدة الى نقطة واحدة من السطح الصغير انما ينعكس على شكل مخروط  
ويبين ايضا ان السطح الصغير اذا كان سطحاً ان يكون في كل جزء  
منه يشبه شكله شكل سطح البصر صورة البصر بتمامها صغير  
الجزء وعظم وذلك ان اية نقطة فرضت من البصر اذا كانت صورتها  
في جميع سطح الصغير فصورها في النقطة من الجزء المذكور النظرة  
لها في الوضع من حدود الشكل والنقطة من البصر التي الى جانب النقطة  
الاولى فصورها في النقطة النظرة لها من الجزء وكذلك كل نقطة من  
البصر يكون صورها في نقطة نظرة لها من الجزء فصور جميع البصر  
في جميع ذلك الجزء المتشابه له في الشكل مغزاً وكبير الا ان هذه  
الصور التي يكون في السطح الصغير لا يكون منفصلة من بعضها  
بل يكون متصلة ببقية الصور ويكون كل نقطة من هذه الصور



متصله بالصورة المتبسطه على جميع السطح الصقيل الخارج من النقطة  
من البصر النظيره لتلك النقطة من الصورة وغير متميزه فلذلك يكون في  
السطح الصقيل صور بالقوة بلا نهاية للبصر المتقابل له غير منفصله  
بعضها عن بعض **قوله** المراد انه يكون في السطح الصقيل صور  
غير متناهية بالقوة اعني ان اي جزء منه العقل من السطح الصقيل  
فانه يكون فيه صور للبصر **قوله** فاذا انعكست الصور عن  
جزء من السطح الصقيل فاجتمع عند مركز البصر اذرك البصر تلك  
الصورة عن ذلك الجزء فتكون الصورة المتكافئه من الصور التي قد منا  
وصفها وكل نقطة منها متصله ببقية صورتها المتبسطه على السطح  
الصقيل الا ان البصر ليس يدرك من صورة النقطة الواحدة المتبسطه  
الا النقطة الواحدة فقط التي في الجزء المخصوص منها فالصورة التي  
يدركها البصر من السطح الصقيل تفصل للبصر من الصور المتصله بها  
وتتميز بانعكاسها على الخط الذي ينتمي الى مركز البصر وصورة كل  
نقطة من البصر في السطح الصقيل لا تنعكس الى مركز البصر الاعلى  
خط واحد اذا كان السطح مستويا ومن وضع واحد فلا يدركها  
البصر الا واحدا واما اشياء صورها فانها تنعكس على خطوط شتى  
الى مواضع مختلفة غير مركز البصر فيكون صور البصر التي في  
الجزء من السطح الصقيل منفصله عن جميع ما تنفصل بها من صور البصر  
بانعكاس خطوط الصور واحتمالها عند مركز البصر فادراك البصر  
صوره للبصر من الموضع المذكور انما هو من اجل الموضع الذي يخص  
الانعكاس وسين من هذه الحال ايضا انه ليس في السطح الصقيل صور  
معينه منفصله وانما يدرك البصر من صور كل نقطة متبسطه فيه  
نقطة واحدة فقط فيعرض من ذلك ان يدرك من جملة الصور المتصله  
للبصر صور منفصله متشكله من اجل الموضع المذكور وكذلك الحال في  
جميع المرايا الخلفه السطوح الا ان التمثيل بالسطح اعين لان البصري  
تدبر من بينها عوارض هي من غلاط البصر تغير احوال الصور التي يدركها  
البصر فانها على هذه الصفة تكون شكل الصور التي يدركها البصر في المرايا

من البصر في السطح الصقيل

**تنبيه** وايضا فنقد بين ما ذكر ان البصر اذا قابل مرآة تشكل منها مخروط  
راسه مركز البصر وقاعدته سطح المرآة ويكون من المركز ومن كل نقطة  
من سطح المرآة خط مستقيم متجه فان كان الخط عمودا على السطح  
المماس لسطح المرآة على موقع العمود فان نقطة الموقع تنعكس منها الى البصر  
صورة النقطة من سطح البصر التي بينهما ذلك الخط وان لم يكن عمودا  
فانه محيط مع العمود الواقع على تلك النقطة بزاوية حادة وتلك النقطة  
تخرج منها خطوط مستقيمة غير متناهية فاذا كان خطها محيط مع  
مع العمود بزاوية مثل الحادة المذكورة وكانت الخطوط الثلاثة في سطح  
واحد فان الخطين المحيطين مع العمود بالحادين المتشابهين يكونان من  
المتشابهة الا وضاع فكل نقطة انتهى اليها الخط الثاني امتدت صورها  
عليه الى موقع العمود من سطح المرآة وانعكست على الخط الاول الى  
البصر وان كانها بالانعكاس فاذا قابل البصر من المرايا المذكورة الست  
فان كل نقطة من سطحها يصح ان يخرج منها خط يكون هو والعمود والخط  
الخارج من البصر على حدة **قوله** اما المرآة السطحية فليدركها ظاهر لان  
السطح المماس لسطحها منطبق عليه وكل عمود يكون على سطحها فانه  
يكون موازيا للعمود القائم عليه من مركز البصر والخط الخارج من  
مركز البصر الى موقع كل عمود يكون في سطح العمودين والخط الواصل  
بين مسقطي العمودين محيط مع العمودين من الطرفين قائمين فالواصل  
بين مركز البصر ومسقطي العمود الاخر المحيطان بجاءه فيمكن ان يخرج  
من مسقط ذلك الاخر خط من الجهة الاخرى محيط موه بزاوية  
حادة مثل الاولى ويكون مع العمود والخط الاول في سطح العمودين  
ونقطة موقع العمود الخارج من البصر ان كانت على سطح المرآة فانها  
تنعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطح البصر التي هي على العمود  
فقط فنقد المتقابل المذكورة يصح ان يدرك البصر بالانعكاس من المرايا  
جميع ما يكون عند اطراف الخطوط النظيره للخطوط المتدله من مركز  
البصر الى سطح المرآة المشتغل عليها المحروط المتشكل بين مركز البصر  
وسطح المرآة معاني وقت واحد وجميع سطوح الانعكاس تكون

من البصر في السطح الصقيل

ح الاقلام



شطاطعه على العمود الخارج من مركز البصر لان كلا من الاعلى على شطاطها  
 يكون مع هذا العمود في سطح واحد ويخرج من كل واحد من مركز البصر النقطة  
 البصر ونقطة الانعكاس ويستقط العمود من النقطة المبعرة على سطح  
 المرآة وجميع الفصول المشتركة بين هذه السطوح وسطح المرآة يكون  
 خطوط مستقيمة متقاطعة على موقع العمود الخارج من البصر **قوله**  
 وانما اسمها فصول الانعكاس **فان** وانما المرآة الكرية المحدبة  
 فان الذي يصح ان يقابل البصر من سطحها في وقت واحد هو القطعة  
 التي يفصلها الدائرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز البصر المماس لسطح  
 المرآة اذا ادير عليها وانثلث النقطة منه التي عند مركز البصر وتقابل  
 البصر لهذه المرآة ان يكون خارجا عن سطحها وعن السطح الكروي المتصل  
 بها فانما يفصله تلك الدائرة عن سطح المرآة من جهة البصر هو الذي يسمونه  
 البصر والقطر الخارج من مركز المرآة الى مركز البصر يسمى سطح هذه  
 ويغلب الدائرة الفاصلة وكل سطح مستقيم يقطع المرآة على هذا القطر  
 فان القوس من الفصل المشترك الذي يحدثه على سطح المرآة بين القطر  
 وبين محيط الدائرة الفاصلة يكون اقل من ربع دائرة لان الخط  
 الخارج من مركز المرآة الى محيط الدائرة الفاصلة محيط مع القطر المنتهي  
 الى البصر بزوايه حادة لانه محيط مع الخط المماس الخارج من البصر  
 بزوايه قائمه وبذلك فنقول كل نقطة من سطح القطعوه سوي الدائرة  
 الفاصلة يصح ان تنعكس عنها الى البصر صورة نقطة من البصريات  
 وذلك لان كل نقطة منه خرج اليها قطر من مركز المرآة عمودا على  
 السطح المماس للمرآة على تلك النقطة فان هذا القطر اذا مر به سطحان  
 قاطعان للكرة احدهما في سطح عظيمين متقاطعين على ذلك القطر فاذا  
 خرج من طرف القطر خطان يماسان الدائرتين كان القطر عمودا على الخطين  
 وعلى سطحهما فلهذا السطح يكون مماسا للكرة على نقطة تماس الخطين  
 اذ كل خط خرج في هذا السطح من طرف القطر فانه محيط مع القطر بزوايه  
 قائمه وسطحها يحدث في سطح المرآة عظمه فيكون الخط مماسا لهذه الدائرة  
 فليس لبقائها الا على نقطة التماس فتدفع ليس ياتي هذا السطح سطح

المرآة على نقطة غير نقطة التماس وهذا القطر والخط الواصل بين مركز  
 البصر والمرآة في سطح واحد قاطع للسطح المماس على خط والكرة على  
 عظمه والخط الخارج من مركز البصر الى نقطة تماس السطح يكون في هذا  
 السطح القاطع واذا تقاطع هذا القطر الخارج الى نقطة التماس لانه خرج  
 عن الكرة فانه محيط مع الخط الخارج من البصر المذكور بزوايه حادة  
 مما يلي خارج المرآة لان السطح المماس لا يمر بمركز البصر بل يقطع الخط  
 الواصل بين مركز البصر والمرآة فيما بين البصر وسطحها اذ الخط الخارج  
 من البصر الى تلك النقطة يقطع سطح المرآة لانه دون الخط المماس الفاصل  
 للقطعة المتبادلة للبصر فهي يقطع الدائرة المرآة بنقطة التماس التي الخط  
 في سطحها **قوله** وهي فصل الانعكاس **فان** فالخط المماس  
 للدائرة على نقطة هذا التقاطع يعني الفصل المشترك بين السطح القاطع  
 والمماس يقطع هذا الخط القاطع ويكون اقرب الى سطح المرآة منه  
 فتقطع الواصل بين مركز البصر والمرآة فيما بين مركز البصر وسطحها  
 وهو محيط مع القسم الخارج من القطر المماس موضع التماس بزوايه  
 قائمه فالخط الخارج من مركز البصر الى نقطة التماس محيط مع ذلك  
 القسم بزوايه حادة مما يلي خارج المرآة فيمكن ان يخرج من نقطة  
 التماس خط اخر في خلاف جهه البصر نظير للخط الخارج اليها من  
 البصر يرتفع عن سطح المرآة وكذلك حكم جميع نقاط ما يقابل البصر  
 من سطح المرآة فاما قطب الناصلة فان الصورة التي تنعكس عنها  
 الى البصر انما هي صورة النقطة من سطح البصر التي هي على الخط الخارج  
 من مركز المرآة الى مركز الكرة واما ان البصر يخرج ما يصح ان ينعكس من سطح  
 الكرة اليه انما يكون معا وجميع سطوح الانعكاس يكون متقاطعة  
 على الواصل بين مركز الكرة والبصر ويخرج من كل واحد من مركز البصر  
 والنقطة المبعرة ونقطة الانعكاس ومركز المرآة وجميع فصول الانعكاس  
 محيطات ودوائر عظام سقاط على القطب **فان** وانما المرآة الاسطوانية  
 المحدبة النامية فان ما يصح ان يقابل البصر من سطحها هو القطعوه التي  
 تفصل سطحها من خارجين من مركز البصر مما بين سطحها على مخروط

دائرة المرآة  
 بقطر التماس  
 من مركز المرآة



ومثلها المبر لها ان يكون خارجا عن سطح الاسطوانة  
 المتصل به واذن فاذا توهمنا سطح اسطوانة الاسطوانة سالما بمرکز  
 البصر فانه يحدث في سطح الاسطوانة دائرة فاذا خرج من مركز البصر  
 خطان يمشانها عن جنبي الخط الواصل بين مركزي البصر والدائرة خرج  
 من نقطتي التماس خطان يمتدان في طول الاسطوانة فان سطح كل خطين  
 يعني المماس والامتداد في طول الاسطوانة مما شان سطح الاسطوانة وذلك  
 ان احدهما ان لم يكن مماسا فيكون قاطعا للخط على الخط المستقيم ويكون  
 له على خط اخر مستقيم مواز للاول والخط المماس للدائرة هو في هذا  
 السطح وملاق الاول من المتوازيين في سطح الاسطوانة فاذا اخرج  
 لشي الاخر فيه وهذا الخط هو في سطح الدائرة الموازية لتقاطع الاسطوانة  
 التقاطع محيط الخطين المتوازيين على سطح الاسطوانة وقد لاقي الاول  
 على تقاطعه مع المحيط فهو لاقي الثاني عند تقاطعه مع المحيط ايضا  
 فتقطع الدائرة وهو مماس لها هذا محال فلا يمكن ان يقطع واحد من السطحين  
 الاسطوانة على الخط المذكور فيساها عليها ولكن سطح كل خطين  
 خارجين من نقطة على سطح الاسطوانة احدهما ممتد في طول الاسطوانة  
 والاخر مماس للدائرة الكارة بتلك النقطة على تلك النقطة فالتقاطع التي  
 تنفصل فيما بين السطحين المماسين هي التي تصح ان يقابل البصر من المماس  
 في وقت واحد وهذا ان السطحين ان تقاطعا لان مركز البصر على كل  
 منهما فهو على الفصل المشترك بينهما والفصل مواز لسم الاسطوانة لان  
 السهم عمود على الدائرة الموازية للتقاطع والخطان المتساويان موازيان  
 للسهم فاما ايضا عمودان على الدائرة والسطحان اللذان فيها الخطان  
 قائمان على الدائرة فلكل فصلهما المشترك فيكون موازيا للسهم ولكن لكل  
 خط ممتد في طول الاسطوانة ومركز البصر على الفصل فكل خط يخرج  
 من مركز البصر الى النقطة من سطح المماس التي فيما بين السطحين المماسين  
 فانه يقطع سطح الاسطوانة لانه اذا خرج من تلك النقطة خط ممتد في  
 طول الاسطوانة انتهى الى محيط الدائرة الموازية للتقاطع ويكون  
 موازيا للفصل المشترك فيكون مع الفصل في سطح واحد ويكون الخط

الواصل

سطح

الواصل بين مركز البصر ونقطة التقاطع في هذا السطح وهو يقطع الدائرة  
 لكونه من دون الخط المماس فيحصل داخل الاسطوانة فالسطح الذي  
 فيه الخط الممتد الثالث والفصل المشترك يقطع سطح الاسطوانة والخط  
 الخارج من مركز البصر الى النقطة المفروضة اولاً في هذا السطح يقطع  
 الممتد الثالث على النقطة ويحصل داخل الاسطوانة واذن فكل  
 سطح مماس لسطح الاسطوانة على خط مستقيم يكون في هذه النقطة  
 فانه يقطع السطحين المماسين اولاً ولا يلتقي الفصل المشترك الذي  
 من هذين السطحين لانه ان لقية فالخط الخارج من نقطة الالتقاء  
 الى نقطة من الخط المستقيم الذي عليه التماس يقطع سطح المماس الذي  
 السطح المماس الذي الخط فيه يقطع سطح المماس هذا خلف فالسطح  
 المماس كالك يكون ابدالاً لسطح المماس ومن مركز البصر وكل خط  
 يخرج من مركز البصر الى نقطة من القطع المقابلة له من سطحها فانه  
 يكون فوق السطح المستوي الذي يماس المماس على الخط المماس بتلك  
 النقطة واذ قلنا من ذلك فنقول ان البصر اذا قابل موده اسطوانية  
 محدبة قايمة فان كل نقطة من سطح قطعها المقابلة له سوى الخطين  
 اللذين يحدانها يصبح ان ينعكس عنها الى البصر صورة نقطة من السطح  
 التي في المبصرات وذلك لان كل نقطة من هذا السطح اذا خرج منها  
 خط مستقيم ممتد في طول المماس وتقطع الاسطوانة عليها سطح مواز  
 للتقاطع فاحداث دائرة واخرج من النقطة في السطح خط مماس  
 للدائرة ومن نقطة التماس قطر للدائرة فالقطر يكون عموداً على الخط  
 المماس وعلى الممتد في طول الاسطوانة فيكون عموداً على سطحها  
 ويكون سطحها مماساً لسطح الاسطوانة كما ذكرنا قبل فالتقاطع  
 التي عليها يقطع الخط الواصل بين مركزي البصر والدائرة الموازية  
 للتقاطع التي البصر في سطحها محيط هذه الدائرة كان كانت في  
 سطح المماس فانه لا ينعكس عنها سوى صورة النقطة من سطح البصر  
 التي على الواصل وكل من النقطة السابقة يكون العمود الخارج منها  
 على السطح المماس للمماس على تلك النقطة مع مركز البصر في سطح

الواصل



مستوي قائم على السطح المماس والسطح المماس متوسط بين مركز البصر  
 ووسط الاسطوانة فالكل اصل بين مركز البصر ونقطة تماس سطح الاسطوانة  
 مع السطح اعني يخرج العمود فوق السطح المماس ومحيطه مع العمود بزاوية  
 حادة كما من قبل فليكن ان يخرج من نقطة التماس خط اخر عن الجهة  
 الاخرى نظير للشمع الى البصر فيعكس صورة كل ما انتهى  
 اليها على الاول الى البصر وبين ان جميع ما ينعكس من الصور عن جميع  
 تلك القطعة يكون معا فاما الفصول المشتركة بين سطح هذه المراه  
 وبين السطوح التي ينعكس فيها الصور فانها تكون مختلفة ففصل السطح  
 الذي يمر بجميع سهم الاسطوانة فقط يكون خطا مستقيما وفصل الذي  
 يوازي القاعدة فقط يكون دائره وفصول شارب السطوح تكون من جنس  
 محيطات القطوع الناقصة التي تقع في المخروطات لان اصحاب النوايل  
 قد بينوا ان قطوع الاسطوانة متساوية لقطوع المخروطات الناقصة  
 وكل من هذه السطوح تقطع سهم الاسطوانة على نقطة واحدة لان  
 الاعده التي تخرج في هذه السطوح من مواضع الانعكاس يلقى السهم  
 لكونها اقطار للدوائر الموازية للقاعدة كما هو ولا يكون سطح ما بخط  
 واحد ونقطة واحدة خارجة عنه هي مركز البصر ههنا سوى واحد  
 وجميع هذه السطوح تقطع الاسطوانة لانها جميعا تمر على اقطار الدوائر  
 الموازية للقاعدة **تنبيه** ثم ان الصور التي ينعكس عن النقطة  
 التي على الخط المستقيم الممتد في طولها تكون انعكاس جميعها في  
 السطح الواحد المار بالخط والسهم لان السطح المماس لسطح المراه على جميع  
 نقاط هذا الخط هو سطح واحد والصور التي ينعكس عن نقطة محيط الدايه  
 الموازية للقاعدة فان انعكاس جميعها في سطح الدايه فقط فانه السطح  
 القائم على كل سطح مماس الاسطوانة على نقطة من محيطها فاما القطوع  
 فليست ينعكس عن محيط القطع الواحد منها الى البصر الواحد شي من الصور  
 الا من نقطة واحدة تعني في ذلك السطح وذلك ان هذه السطوح تقطع  
 سهم الاسطوانة والدوائر الموازية للقاعدة فلا يكون السهم عمودا على  
 سطحها ولا يلقى سطحها السهم الاعلى نقطة واحدة والعمود الخارج

محيط قطع منها على السطح المماس لسطح الاسطوانة على النقطة التي  
 منها خرج العمود محيط الخط الممتد من تلك النقطة في طول الاسطوانة  
 بزاوية قائمه فليكن سهم الاسطوانة بقا من ثانيا فان انعكاس صورته في  
 سطحها فالعمود الخارج من نقطة الانعكاس المذكورة يكون في ذلك السطح  
 وعمودا على السهم والسطح يلقى السهم على نقطة واحدة فالعمود  
 يلقى السهم على تلك النقطة بعينها ولان السهم مايل على السطح وليس  
 يخرج من طرف خط مايل على سطح مستوي فذلك السطح محيط  
 مع المايل بزاوية قائمه بين الخط واحد فقط والعمود كذلك فليس  
 يخرج من سطح القطع عمودا على السطح المماس الاول واحد وايضا فان  
 هذا العمود هو قطر الدايه التي يمر بنقطة الانعكاس فهو فصل مشترك  
 بين سطح القطع والدايه فلا يكون الا واحدا فان خرج من نقطة  
 اخرى من محيط القطع عمودا على سطح مماس سوي الاول لزم  
 ان يلقى السهم على غير تلك النقطة فتكون جارا عن سطح القطع  
 فلا يكون الانعكاس في سطح ذلك القطع ولا سطح اخر وان ذاك  
 فلا ينعكس عن محيط القطع الواحد شي من صور البصرات في ذلك السطح  
 الا من نقطة واحدة فكل بصر يدركه البصر بالانعكاس في هذه المراه فان  
 كل نقطة منه ينعكس صورتها الى البصر في سطح غير السطح الذي ينعكس  
 فيه صورته نقطة اخرى من ذلك البصر باستوى خطين من سطح  
 البصر فقط احدهما هو الفصل المشترك بين سطح البصر وبين السطح  
 الذي ينعكس سهم المراه ويمر مركز البصر والاخر هو الفصل بين سطح البصر  
 وبين السطح الموازي لقاعدة المراه كما يكون البصر **تنبيه**  
 ويتبين مما يشاهد ان كل عمود يقوم على سطح مماس لسطح اسطوانة  
 قائمه يعني على نقطة التماس فانه يلقى سهم الاسطوانة على النقطة  
 التي هي مركز الدايه القاطعة للاسطوانة المارة بالنقطة التي منها  
 خرج العمود وذلك ان القطر الخارج من مركز الدايه الى مخرج  
 العمود يكون عمودا على السطح المماس لانه يبيط مع الخط المستقيم  
 الذي عليه مماس ذلك السطح سطح الاسطوانة بزاوية قائمه ومحيط

والعمود الخارج من تلك النقطة  
 يكون في ذلك السطح محيط  
 مع المايل بزاوية قائمه بين الخط واحد فقط والعمود كذلك فليس يخرج من سطح القطع عمودا على السطح المماس الاول واحد وايضا فان هذا العمود هو قطر الدايه التي يمر بنقطة الانعكاس فهو فصل مشترك بين سطح القطع والدايه فلا يكون الا واحدا فان خرج من نقطة اخرى من محيط القطع عمودا على سطح مماس سوي الاول لزم ان يلقى السهم على غير تلك النقطة فتكون جارا عن سطح القطع فلا يكون الانعكاس في سطح ذلك القطع ولا سطح اخر وان ذاك فلا ينعكس عن محيط القطع الواحد شي من صور البصرات في ذلك السطح الا من نقطة واحدة فكل بصر يدركه البصر بالانعكاس في هذه المراه فان كل نقطة منه ينعكس صورتها الى البصر في سطح غير السطح الذي ينعكس فيه صورته نقطة اخرى من ذلك البصر باستوى خطين من سطح البصر فقط احدهما هو الفصل المشترك بين سطح البصر وبين السطح الذي ينعكس سهم المراه ويمر مركز البصر والاخر هو الفصل بين سطح البصر وبين السطح الموازي لقاعدة المراه كما يكون البصر **تنبيه** ويتبين مما يشاهد ان كل عمود يقوم على سطح مماس لسطح اسطوانة قائمه يعني على نقطة التماس فانه يلقى سهم الاسطوانة على النقطة التي هي مركز الدايه القاطعة للاسطوانة المارة بالنقطة التي منها خرج العمود وذلك ان القطر الخارج من مركز الدايه الى مخرج العمود يكون عمودا على السطح المماس لانه يبيط مع الخط المستقيم الذي عليه مماس ذلك السطح سطح الاسطوانة بزاوية قائمه ومحيط



مع الخط المماس للدائرة الذي في هذا السطح بزوايه قائمه ايضا فيكون  
هذا القطر متصلا بالعمود القائم على السطح المماس والافقطة تكون  
تخرج من نقطة واحدة عمودا على سطح مستوي وهذا حال وان  
جميع سطوح الانعكاس يلقى سهم الماء ويختص في كل منها مركز البصر  
والنقطة للبصر ونقطة الانعكاس والنقطة من السهم التي يلقى عليها  
العمود الخارج من نقطة الانعكاس ذلك السهم **2** واما الماء المخروطية  
المحدقة القائمة فان الذي يصح ان يقابلها البصر يكون نجس  
وضعه من الماء ومقابلها البصر لها هو ان يكون خارجا عن سطح  
الماء وعن سطح المخروط المتصل به وحينئذ يكون الخط الواصل بين  
مركز البصر وبين رأس المخروط **نقطة** **الان** صورة واحدة هي  
**نقطة** فان كان هذا الخط محيط مع سهم المخروط بزوايه جاده  
مما يلي المخروط فاذا اتوهنا سطح الخرج من مركز البصر موازيا لقاعدته  
المخروط فانه ينقطع ويكون الفصل دائره واذا خرج من مركز البصر  
خطان مما شان لها عن جنبي الخط الواصل بين مركز البصر والدائرة  
ومن نقطتي التماس خطان الى رأس المخروط فان سطح كل من الخطين  
المماسين مع المنصهر المتدرج في طول المخروط بما شان سطح المخروط  
على الخطين المتدرجين وذلك لانه ان قطع احدهما المخروط على خط  
غير المذكور او لا واصل بين رأس المخروط ونقطة من الخط الثاني واخرج  
فانه يلقى محيط الدائرة الاولى ضربه على نقطة غير نقطة التماس  
تكون تلك النقطة في السطح القاطع للمخروط ووسط الدائرة وفيها  
الخط المماس ايضا فالخط المماس يلقى النقطة الثانية من محيط الدائرة  
هذا حال الذي سطح كل خطين يخرجان من نقطة على سطح المخروط  
يبتدا احدهما في طوله ويماس الاخر للدائرة الموازية لقاعدته المماس  
بالنقطة فانه يكون مماسا لسطح المخروط على الخط الممتد واذا  
كان وضع البصر ذلك الوضع فان القطعة التي تقابل البصر من سطح  
الماء هي التي تنفصل بين السطحين المماسين من سطح المخروط ويكون اقل  
من نصف المخروط لان الخطين الخارجين من مركز البصر المماسين للدائرة

بفضلان

بفضلان هما اقل من النصف وان كان الخط الخارج من مركز البصر الى  
المخروط عمودا على السهم فانا الخارج سطح موازيا لقاعدته المخروط يقطع سطح  
المخروط حيث اتفق تكون الفصل المشترك بين هذا السطح المماس وبين  
البصر وجميع السهم خطا مستقيما عمودا على السهم والواصل بين  
مركز البصر وبين رأس المخروط هو في هذا السطح ايضا فهو مواز للفصل المذكور  
ويخرج في الدائرة قطرا يقاطع الفصل على قوائم ويخرج من طرفيه  
خطين بما شان الدائرة وخطين آخرين يمتدان الى رأس المخروط فيكون  
سطح كل من الخطين المماسين مع الممتد المتصل به مما بين المخروط كما  
تبين من قبل وما بين مركز البصر لان الخطين المماسين للدائرة على  
طرفي القطر يكونان موازيين للفصل المشترك الخارج من مركز الدائرة  
الموازي للواصل بين مركز البصر وبين رأس المخروط فالخطوط الاربعة تكون  
متوازية والخطان الممتدان من نقطتي التماس هما مع الخطين المماسين في  
السطحين المماسين فالواصل بين مركز البصر وبين رأس المخروط هو مع كل  
واحد من الخطين المماسين في السطح الذي فيه هو والخط الممتد يعني  
السطح المماس فالواصل بين مركز البصر وبين رأس المخروط هو مع كل واحد  
من الخطين المماسين في السطح الذي فيه هو والخط الممتد يعني  
السطح المماس فالواصل هو الفصل المشترك بين السطحين فالسطحان  
يكون مركز البصر فالقطعة التي تنفصل بين السطحين المماسين من سطح  
من سطح الماء هي التي تقابل البصر اذا كان وضع البصر هذا الوضع  
وهذه القطعة هي نصف المخروط وان كان الخط الواصل بين مركز  
البصر وبين رأس المخروط محيط مع السهم مما يلي المخروط بزوايه متفرجه  
وكان هذا الخط اذا اخرج على استقامته لم يقطع المخروط بل يبتد  
خارج المخروط فانا يتوه ايضا سطح موازيا لقاعدته المخروط يقطع  
المخروط حيث اتفق فيحدث على المخروط دائرة وينتهي ايضا سطح  
مماس بين البصر وجميع سهم المخروط فيحدث في الدائرة فصلا مشتركا  
عمودا على السهم ملائقا للخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط  
من هذا القطر سطح الماء المقابله للبصر فاذا خرج من نقطة الالتقاء خطان

بفضلان



بمماسان الدائره ووصل بين نقطتي التماس ورأس المخروط بخطين مستقيمتين  
 فان سطح كل من المماسين والمنتهيين بالنقطتين بمماسان لسطح المخروط  
 ماران بمركز البصر لان كل واحد من الخطين المماسين للدائره والخط الخارج  
 من مركز البصر الى رأس المخروط متقاطعان على النقطه التي خرج منها  
 الخطان المماسان فالسطحان يمران بمركز البصر والنقطه التي تنفصل  
 بين السطحين المماسين مماليكي البصر هي التي تقابلها من سطح المراه وهي اعظم  
 من نصف المخروط وذلك بين وان كان الخط الواصل بين مركز البصر ورأس  
 المخروط يمتد في سطح المخروط فان جميع سطحه يكون مقابلا للبصر سوى الخط  
 الممتد في طول المخروط فقط وذلك لانا اذا قطعنا سطحها بمماسا لسطح المخروط  
 على ذلك الخط فانه يمر بمركز البصر ولا يقطع المخروط وجميع السطوح التي  
 تمر بمركز البصر وبالخطوط الممتد في طول المخروط سواء فاتها يقطع المخروط  
 واذا ذاك بكل نقطه من سطح المخروط التي ليست على الخط المذكور اذا وصل  
 بينها وبين مركز البصر وبينها وبين رأس المخروط فان سطح الواصلين  
 مع الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يكون من السطوح التي يقطع  
 المخروط ولا شيء من هذا السطح يلتقي المخروط الا الخط الممتد في سطح  
 المخروط الواصل بين رأسه والنقطه المفروضه والخط الخارج من  
 مركز البصر اليها يقطع المخروط ويغمر داخله ولا يلتقي هذا الخط الخط  
 المقاطع له على نقطه اخرى ولا يلتقي الخط الممتد من مركز البصر الى  
 رأس المخروط الذي هو ممتد في سطح المخروط على نقطه اخرى غير مركز  
 البصر وهذا الخط هو في السطح المقاطع الذي فيه هذان الخطان  
 وليس في سطح المخروط من السطح الذي فيه هذان الخطان المقاطع  
 للمخروط سوى هذين الخطين الممتدين في طول المخروط فقط فالخط  
 الخارج من مركز البصر الى نقطه من سطح المخروط ليست يلتقي سطحه  
 على نقطه غيرها **قوله** والاوجز الاوضح هو ان يقال ان جميع  
 السطوح التي تمر بالبصر ورأس المخروط تقاطع على الواصل بينها  
 الذي هو في سطح المخروط فهو احد الخطين الخارجين على سطح المخروط  
 من قطع جميعها له فاذا اتى الواصل بين البصر والنقطه من سطح احداهما

فلا يمكن ان يلتقي الاخر والا احاط خطان مستقيمان بسطح  
**قال** فليس يشتري عن البصر شيء من سطح المخروط بشئ من سطحه  
 بجميع سطحه مقابل للبصر سوى الخط الواحد المذكور واذا كان  
 الخط الواصل بين مركز البصر ورأس المخروط يمر داخل المخروط  
 فان جميع سطحه يكون مقابلا للبصر وذلك ان كل سطح يخرج من  
 هذا الخط فانه يقطع المخروط فيكون كل نقطه من سطح المخروط اذا  
 خرج اليها خط من مركز البصر فانه يقطع المخروط لانه في السطح  
 المقاطع للمخروط وهو يقطع الفضل المشترك بين هذا السطح وبين  
 سطح المخروط الواصل بين تلك النقطه وبين رأس المخروط وهذا  
 السطح يوصل سطح المخروط على خطين خارجين من رأسه أحدهما  
 الذي يقطع الواصل بين مركز البصر والنقطه والاخر يقطع هذا  
 الخارج من البصر فيما بين تلك النقطه ومركز البصر لان الواصل  
 بين مركز البصر ورأس المخروط يكون متوازيا بين الفضلين الفضل  
 الاخر يقسم الزاويه التي يحيط بها الواصل بين مركز البصر ورأس  
 المخروط والفضل الاول يقطع وترها والواصل بين مركز البصر  
 والنقطه التي في سطح المخروط اذا دخل المخروط فليس يلتقي شيئا  
 من الفضلين وليس في سطح المخروط من السطح المقاطع سوى الفضلين  
 فليس يلتقي الخارج من البصر الى النقطه شيئا اخر من سطح المخروط  
 فليس يشتري عن البصر شيء من سطح المخروط بشئ منه واذا كان  
 الخط الخارج من مركز البصر الى رأس المخروط يقطع المخروط  
 فلان جميع السطوح التي تماس المخروط يقطع هذا الخط على رأس  
 المخروط فلا يمر واحد منها بمركز البصر فيكون جميعها متوازيين  
 سطح المراه والبصر فاما في الصورة السابقه فان جميعها يكون  
 متوازيين سوى السطح المماس على الخط الذي يصل بين مركز البصر  
 ورأس المخروط ويمتد في سطحه واذا كان الخط الخارج من مركز البصر  
 الى رأس المخروط خارجا عن المخروط ويكون ضروره في السطحين  
 لك التماسين له فان كل خط يخرج من مركز البصر الى النقطه المنفصله



منه فانه يقطع القطعة لانه خارج من راس المخروط الى تلك النقطة  
 في سطحه وهو مع الواصل بين راس المخروط ومركز البصر في سطح  
 واحد هو تمام السطحين المماسين فهو يقطع سطح المخروط والواصل  
 بين راس المخروط والنقطة يكون الفصل المشترك والواصل بينهما وبين  
 مركز البصر يقطع هذا الفصل فيدخل المخروط ضربه فكل سطح راس القطعة  
 فانه لا يمر بمركز البصر بل يتوسط بين سطح القطعة ومركز البصر فكل خط يصل  
 بين مركز البصر ونقطة من القطعة فانه يكون فوق السطح المماس المار بالنقطة  
 واذا قلنا جميع ذلك فنقول كل نقطة من سطح هذه الكرة يصح ان ينعكس  
 عنها صورة نقطة من المبصرات وذلك لانه اذا خرج منها خط ممثل في  
 طول الماء و سطح مواز لقاعدته الماء فحدث دائرة وحط بماس للدائرة  
 كان سطح الحظن مماسا للكرة ومركز الدائرة على السهم والقطر الخارج من  
 تلك النقطة عمودا على السهم لكون المخروط قائما فكون الزاوية التي بين  
 القطر والخط الممتد حادة فاذا خرج من النقطة التي هي طرف القطر في  
 السطح المار بالسهم عمودا على الممتد فانه يلقى السهم ويكون عمودا على السطح  
 المماس لانه اذا خرج في الدائرة قطر مقاطع الاول على قوائم كان موازيا للخط  
 المماس للدائرة ومقاطع السهم على قوائم فهو عمود على سطح السهم والقطر  
 الاول فكل ذلك الخط المماس والعمود على الخط الممتد هو في هذا السطح  
 فالخط المماس عمود عليه وهو عمود على الممتد والعمود على الممتد عمود  
 على سطح الحظن الممتد المماس و سطحها هو الذي بماس الكرة ثم هذا  
 العمود اما ان ينتهي الى مركز البصر ولا فان انتهى فان النقطة المقروضة  
 منه في سطح الماء انما ينعكس منها الى البصر صورة النقطة من سطحه  
 التي تكون على العمود وان لم تنته اليه فالخط الواصل بين مركز البصر  
 وبين طرف العمود يكون فوق السطح المماس والسطح الذي فيه هذا الخط  
 والعمود يكون قابعا على المماس واذا خرج العمود وارتفع عن السطح كانت  
 الزاوية التي بين العمود والخط حادة فاذا خرج في السطح القائم خط آخر  
 من الطرف الاخر على زاوية مثل الاولى امتدت عليه الصورة التي انتهى  
 اليها ثم انعكست على الثاني الى البصر وكذلك اذا كان جميع سطح

للمرور

الخريف

المخروط مقابل البصر فان كل نقطة من سطحه يمكن ان ينعكس عنها  
 صورة نقطة الى البصر وبين ما ذكرنا ان كل عمود يقوم على سطح  
 مماس لسطح مخروط قائم فانه يلقى سهم المخروط فيسطوح الانعكاس  
 عن هذه الكرة تلتقي هم المرء ويكون كل منها مجتمع بين مركز البصر  
 والنقطة المصورة ونقطة الانعكاس ونقطة التلاقي بين السهم والعمود  
 فاما فصول الانعكاس في هذه الكرة فانه اذا كان الخط  
 الخارج من مركز البصر الى راس المخروط متصلا بسهم المخروط فان  
 جميع الفصول تكون خطوطا مستقيمة لان العمود الخارج من اية  
 نقطة كانت يلقى سهم المخروط و سطح الانعكاس مجتمع فيه العمود  
 ومركز البصر واذا كان مركزه على السهم فالسطح هو الذي فيه العمود  
 وجميع السهم فيكون فصل الانعكاس خطا مستقيما وان كان مركز  
 البصر خارجا عن السهم فان جميع الفصول تكون قطعانا في فصل  
 واحد فانه يكون خطا مستقيما وهو المشترك بين السطح المار بمجمع السهم  
 ومركز البصر وبين سطح المخروط واما الباقية فلا يلقى السهم الا على نقط  
 وذلك من مماس في الاسطوانية والسطح الذي يمر بمركز البصر واما  
 لقاعدته المخروط وحدث في المخروط دائرة لا ينعكس منه شيء لان  
 جميع الخطوط التي تمتد في طول المخروط تكون قابعا على هذا السطح  
 كما مر والصورة التي ينعكس عن كل نقطة من الفصل المستقيم تكون انحناءها  
 في السطح المار وبالسهم كما مر في الاسطوانية فاما القطوع فيها  
 ما ينعكس الصور عن محيطه من نقطة واحدة فقط ومنها ما ينعكس  
 من نقطتين فقط يعني في سطح القطع وذلك ان العمود الخارج من  
 نقطة الانعكاس يلقى سهم المخروط على زاوية حادة من جهة راسه  
 واذا خرج من طرفه سطح مواز للقاعدته احدث دائرة مركزها  
 على السهم بين راسه وبين نقطة ملافاة العمود مع السهم وكل خط  
 يخرج من نقطة الملافاة الى محيط الدائرة يكون متساويا للعمود فاذا  
 توجهت هذه النقطة ثابتة من العمود وادبر العمود عليها حول محط  
 الدائرة حدث مخروط قائم راسه تلك النقطة وقاعدته الدائرة فكل

دائرة



سطح منعكس فيه صورة عن طرف ذلك العمود فانه تقاطع سطح المخروط  
 على العمود لكل نقطة من محيط القطع سوي التي على طرف العمود يكون  
 خارجة عن سطح الدائرة من محيطها يعني ما يلي قاعدته المخروط او  
 دونه فان كانت من خارجها فكل خط يخرج من راس المخروط الى  
 نقطة من محيط هذا القسم من القطع فانه تقطع محيط الدائرة قبل  
 ان يصل اليها فاذا وصل من نقطة التقاطع وبين راس المخروط الحادث  
 كان مثل العمود والخط الممتد من طرفه يعني الى راس المخروط مثل الممتد  
 من طرف العمود وادونها قايمة كزاوية الاولين فاذا وصل بين راس  
 المخروط الحادث والنقطة التي على محيط القطع التي امتد اليها الخط  
 القاطع للدائرة كانت زاوية واحدة وكذلك جميع الخطوط الواصلة بين  
 راس المخروط الحادث وجميع نقاط محيط القطع كانت من قوس الدائرة  
 او من دونه لا ياتي الخط الممتد من النقطة على قايمة فلا يكون واحد قوس  
 منها عمودا على سطح راس المخروط واذا خرج عن نقطة من محيط  
 القطع عمودا على السطح المماس للمخروط على تلك النقطة انتهى الى  
 السهم على نقطة غير راس المخروط الحادث والقطع لا يلقى السهم الاعلى  
 راس الحادث فلا يكون العمود في سطح القطع فالانعكاس عن تلك النقطة  
 لا يكون في سطح ذلك القطع بل في سطح آخر والنقطة التي على محيط القطع  
 اذا كانت على الدائرة المذكورة التقاطع بين السطحين والخط الممتد من  
 الانعكاس عنها هو سطح القطع والفصل يقطع الدائرة على نقطتين  
 فيكون الانعكاس من كل منهما في سطح القطع فاذا كانت النقطتان  
 في القطع المتقابلين للانعكاس منهما صورتا نقطتين في سطح القطع  
 وان كانت احدهما فقط انعكست الصورة منها فقط فليس في القطع  
 ما منعكس الصورة عن محيطه في سطحه من اكثر من نقطتين والزوايا التي  
 محيطها الاعلى والسهم كلها متساوية لان الزوايا التي محيطها  
 الخطوط الممتدة الى راس المخروط والسهم متساوية والتي محيطها  
 الممتد والاعلى قوام **ط** واما المراء الكرية المتعكس فيصنع ان يكون  
 جميع سطحها متقابلا للبصر اما اذا كان البصر داخل الكرية فتعبر

محددا فاما اذا كان خارجا فبشرط ان لا يكون الماء الكرية اعظم  
 من القطعة التي يفصلها الدائرة التي يرسمها الخط الخارج من مركز  
 البصر المماس للكروية الدائرة حولها فاذا قابل البصر هذه المراء فان  
 كان مركزه عند مركز الكرية فلا يترك فيها شيئا من المبصرات الا الجزء  
 من سطح البصر الذي يفصلها المخروط الذي راسه مركز البصر  
 وقاعدته متقابله من سطح المراء لان كل قطر يخرج من مركز المراء  
 الى سطحها يكون عمودا على السطح المماس لسطح المراء على تلك النقطة  
 وان كان مركزه خارجا عن مركز الكرية فان كل نقطة من سطحها يصح  
 ان منعكس فيها صورة نقطة من المبصرات الخارجة عن البصر اليه  
 وذلك ان الخط الواصل بين مركز المراء والبصر اذا انتهى الى سطح  
 المراء فان نقطة المنتهى منعكس عنها صورة النقطة من سطح البصر  
 الذي على ذلك الخط وكل نقطة من الباقي فان القطر الخارج  
 اليها من مركز المراء يكون مع مركز البصر في سطح ويكون القطر عمودا  
 على السطح المماس لسطح المراء على تلك النقطة وسطح القطر ومركز  
 البصر تقطع سطح المراء ويكون الفصل عظيمه والواصل بين مركز البصر  
 وتلك النقطة محيط مع القطر المار بها بزاوية حادة في داخل العظمة  
 لان جميع الخطوط الخارجة من مركز البصر الى منعكس الكرية يكون داخل  
 الدائرة التي يرسمها الخط الخارج من البصر المماس للكروية ان كان خارج  
 المراء وان كان داخلها فبين واذا ذلك فليكن ان يخرج من طرف القطر  
 اعني العمود على السطح المماس خط اخر في سطح العظمة وداخل  
 المراء محيطه مع زواوية حادة كالاولى لان الزاوية التي محيطها  
 القطر ومحيط العظمة من داخل اعظم من كل حادة مستقيمة الخطتين  
 فاذا خرج حصل المطلوب ويكون اذ ذاك البصر يجمع ما منعكس عنها  
 معا وجميع سطوح الانعكاس يكون متقاطعة على القطر المار بمركز  
 ومركز المراء وجميع فضول الانعكاس يكون دوائر عظيمة ونقطة الانعكاس  
 على طرف القطر المار بمركز البصر من سطح المراء **ط** واما المراء الاسطوانية



المتعرجة القلبيّة فان جميع سطحها يصبح ان مقابل البصر اما اذا كان مركز  
 البصر داخلها او على السطح فنفس تحديد واما اذا كان خارجا فنقطة  
 ان لا يكون اعظم من القطعة العظمى التي تنفصل بالسطحين المماسين  
 لها المارين بمركز البصر فاذا قابل البصر هذه المراه فان كل نقطة من سطحها  
 يصبح ان تنعكس عنها صورة نقطة من البصريات وذلك لان السطح الخارج  
 من البصر الموازي للقاعدة ان قطع سطح المراه فان النقطة من محيط  
 الدائرة الحادثة التي اليها ينتهي الواصل من مركز البصر والدائرة تنعكس  
 عنها صورة النقطة من سطح البصر التي على الواصل وسائر نقاط  
 سطح المراه تكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح المراه على  
 تلك النقطة مع مركز البصر في سطح واحد مستقيم قائم على السطح المماس  
 وقطرا للدائرة المارة بالنقطة كما تبين في الحدية والخارج من مركز  
 البصر الى طرف العمود محيطه بخارج لان السطح المماس من وراء  
 سطح المراه والخارج من البصر داخل السطح الاسطواني فيمكن ان  
 يخرج من تلك النقطة خط اخر في سطح مركز البصر والعمود داخل  
 الاسطوانة نظير الاول فيحصل المطلوب **س** وحال سطوح  
 الانعكاس عن هذه المراه كما في الحدية في جميع ما ذكر هناك الا ان  
 القطوع التي تقع في هذه المراه يصبح ان تنعكس في بعضها الصور  
 عن نقطتين من محيطاتها لان الخط الذي جدناه لانعكاس الصور  
 عن طرفي الحدية قطر دايره وليس يصح ان تقع منه في الجزأ المقابل  
 للبصر من المراه الحدية الا طرف واحد لان المقابل للبصر منها اقل  
 من نصفها ويصح ان تقع في الجزأ المقابل للبصر من المتعرجة طرفا  
 القطر جميعا لان الجزأ المقابل منها اعظم من نصف الاسطوانة  
 فيصح ان تنعكس الصور عن محيط القطع من نقطتين **ب** واسا  
 المراه المخروطية المتعرجة فان جميع سطحها يصبح ان مقابل  
 البصر اما اذا كان البصر داخل سطح المخروط او على سطحه فنفس  
 تحديد واما اذا كان خارجا فاذا كانت المراه ليست اعظم من القطعة  
 التي تنفصل بين السطحين المماسين لسطح المخروط المارين بمركز

البصر

في المراه المخروطية المتعرجة فان جميع سطحها يصبح ان مقابل البصر اما اذا كان مركز البصر داخلها او على السطح فنفس تحديد واما اذا كان خارجا فنقطة ان لا يكون اعظم من القطعة العظمى التي تنفصل بالسطحين المماسين لها المارين بمركز البصر فاذا قابل البصر هذه المراه فان كل نقطة من سطحها يصبح ان تنعكس عنها صورة نقطة من البصريات وذلك لان السطح الخارج من البصر الموازي للقاعدة ان قطع سطح المراه فان النقطة من محيط الدائرة الحادثة التي اليها ينتهي الواصل من مركز البصر والدائرة تنعكس عنها صورة النقطة من سطح البصر التي على الواصل وسائر نقاط سطح المراه تكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح المراه على تلك النقطة مع مركز البصر في سطح واحد مستقيم قائم على السطح المماس وقطرا للدائرة المارة بالنقطة كما تبين في الحدية والخارج من مركز البصر الى طرف العمود محيطه بخارج لان السطح المماس من وراء سطح المراه والخارج من البصر داخل السطح الاسطواني فيمكن ان يخرج من تلك النقطة خط اخر في سطح مركز البصر والعمود داخل الاسطوانة نظير الاول فيحصل المطلوب

في المراه المخروطية المتعرجة

البصر لان البصر اذا قابل هذه المراه وكان الواصل بينه وبين  
 رأس المخروط يقطع المخروط او يمس في نقطة فليس يلزم شيئا  
 منها لان كل خط يخرج من مركز البصر الى نقطة من هذه المراه  
 انما يلقى سطح المخروط من خارج وينقطع او تماسه فليس يلزم  
 البصر شيئا من سطح هذه المراه الا اذا كان الواصل من مركز  
 البصر وبين رأسه اذا استند على استقامته كان خارجا عن  
 المخروط وكل نقطة من السطح المقابل للبصر من سطح هذه المراه  
 يصبح ان تنعكس عنها الى البصر صورة نقطة من البصريات لان  
 النقطة التي يكون العمود الخارج منها على السطح المماس لسطح  
 المراه تنتهي الى مركز البصر تنعكس عنها صورة النقطة من سطح  
 البصر التي يمر بها العمود وكل من سائر نقاط المراه فالعمود  
 الخارج منها على السطح المماس يكون مع مركز البصر في سطح  
 واحد وتقام الزوايا على ما مر في الحدية والفصول الواقعة  
 في هذه المراه كالواحدة في ذلك فاذا كان مركز البصر على سهم  
 المراه داخل المخروط كانت الفصول خطوطا مستقيمة وان  
 كان خارجا عن السهم كان فصل واحد فقط مستقيما والباقي  
 قطوعا لان مركز البصر داخل سطح المخروط او خارجا عنه  
 او على السطح **س** ولا يصح ان تنعكس الصور عن محيط  
 قطع من اكثر من نقطتين في سطحه الا ان المراه ان كانت  
 مخروطاتا فان البصر اذا قابلها ففي اكثر الاحوال لا يلزم  
 شيئا سوى سطح المراه وذلك ان الاعلى التي تنعكس  
 الصور عن اطرافها يكون مائلا على السهم محيطه مع نزولها  
 حاده مائلا على رأس المخروط فطرف كل من الاعلى يكون مائلا  
 الى جهة رأس المخروط ومركز البصر يكون مائلا قاعه المخروط  
 فاذا خرج من مركز البصر خط الى طرف العمود كان المنعكس  
 عنه مائلا عن العمود الى جهة رأس المخروط فلا يلزم في اكثر  
 الاحوال الاسطح المراه الا ان تقرب شي من البصريات



الى ما من الخروط من داخل المرآة وان كانت المرآة مقطوعة من الخروط  
 مثله في طوله فيمكن ان يدرك البصر فيها كثيرا من البصرات لان الخطوط  
 المنعكسة تخرج عن الخروط وكذلك ان كانت المرآة مقطوعة من الخروط  
 مستديرة على شكل الحلقة مقطوعة مما يلي رأسه لان كثيرا من  
 خطوط الانعكاس تخرج في هذه الحال مما يلي الجهة المقابلة التي فيها  
 البصر وان كان البصر مما يلي الطرف الاضيق كان ما يدركه في  
 هذه المرآة اكثر لان خروج الخطوط المنعكسة من الطرف الاوسع  
 اكثر فعلى هذه الصفة يكون ما يدركه البصر في هذه المرآة وبيان  
 مثل هذه الحال في المرآة المنعكسة الاسطوانية يعني اذا كانت كالحلقة  
 او الا ان الخطوط الخارجة من الطرفين يكون **سواء** معلوم  
 بما سلف ان كل نقطة من سطح كل مرآة فلا يصح ان تنعكس عنها  
 الى البصر الواحدة في الوقت الواحد الامور نقطة واحدة فقط من  
 نقاط البصرات لان سطح الانعكاس والعمود والخط المنعكس كل  
 منها واحد وتاويه الانعكاس كنظيرتها وهي واحدة واذا انتهت  
 صورة نقطة الى موضع الانعكاس فلا تنهي اليه على الخط بعينه  
 صورة نقطة اخرى من قعر الاولى لان صورة الاولى تشتمل الثانية  
**القول** الا اذا كانت النقطة الاولى في حيز مشف مظلون فقد لا تجب  
 الثانية وعلينا ان البصر صورتهما بالانعكاس من جبين **قال** ويمكن  
 مع ذلك ان تنعكس عن النقطة الواحدة من سطح المرآة صورة نقط  
 في وقت واحد الى عدة من الابصار لانه يمكن ان تقاطع على العمود  
 الواحد القائم على السطح المماس سطوح بلا نهاية يكون جميعها قايه  
 على السطح المماس ويمكن ان يخرج من طرف ذلك العمود في كل من  
 تلك السطوح خطان محيطان مع ذلك العمود يتوازيان حاديين  
 متساويين **فان** هذا الذي شرعناه هو مفصل جميع ما يجب  
 تفصيله من خواص المرايا وخواص ما يعرف منها من انعكاس الصور  
 وكل ما يدركه البصر بالانعكاس في المرايا فاما يدركه في مقابلته وكما  
 يدرك البصرات على استقامته ولا يحسن بان ادراكه من المرايا انما

المرآة

في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية  
 في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية  
 في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية

هو بالانعكاس لانه لا يدرك شيئا الا من السطح المستقيم المذكور فاذا  
 ادرك الصعود المنعكسة من تلك السموت فانه يدرك الصورة  
 في مقابلته عند اطراف تلك الخطوط ويظهر كذلك لان الخطوط التي  
 عليها عند الصورة الى سطح المرآة ليست تنهي على استقامتها  
 الى البصر ولا للبصر تعلق بها ولكن يشهد الصور على هذه الخطوط  
 المنعكسة من اجل البصر ذلك من طبيعة الاضواء المتصارفة للسطوح  
 المسوية ثم ان البصرات التي يدركها البصر في المرايا انما يدركها من قعر  
 المرآة وربما يدركها قعر المرآة او في سطح المرآة ويكون موضع الصورة بحسب  
 شكل المرآة وتجنب موضع البصر من المرآة ويدرك الصورة ابدان  
 موضع مخصوص لا يغير ما لم يغير موضع البصر من المرآة والموضع الذي  
 فيه يدرك صورة البصر بالانعكاس يسمى موضع الخيال والصورة التي  
 يدركها المرآة الخيال وتسمى ان تحدد هذا الموضع وتخصصه في  
 كل من المرايا المنعكسة وتذكر احوال البصر في ذلك الموضع وتشرح  
 هذا المعنى مستقصى في المقالة التي تلي هذه المقالة مشبه الله  
 تعالى وعونه والحمد لله على الاية والصلوة على محمد وآله  
 وعليه وصحبه واوليائه

المرآة

في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية  
 في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية  
 في المرآة المنعكسة  
 في المرآة المستوية



**المقدمة** في بيان الخيالات وهي الصور التي  
 ترى في الاجسام الصغيلة وهي فصلان **أ** صدر المقالة **ب** القول في  
 الخيال **الفصل الاول** وهو صدر المقالة قل قلنا ان انعكاس الصور  
 عن الاجسام الصغيلة وانما ان البصر لا يخفى الا انعكاس وكيفية  
 ذلك وسنرى ان البصر يدركه حينئذ في موضع مخصوص من الموضع  
 من الصغيلة وتلك الصورة تسمى الخيال ونزول الان ينشئ ما صنع  
 الخيالات من المقالة وكيفية اعتبارها وحقيقتها بالبرهان  
**الفصل الثاني** وهو القول في الخيال **قول** وفيه مباحث ثمانية  
**الاول** في موضعه وهو مقصد واحد **قال** صدر الخيال هو  
 صورة البصر الذي يدركه البصر بالانعكاس عن سطح الجسم الصغيل  
 وموضعه من موضع الصورة وكل نقطة من البصر بالانعكاس من البصر  
 في خيال النقطة النظرية كما ان البصر في خيال كل نقطة من البصر  
 البصر بالانعكاس هو على كسبي خط انعكاسها والعود الخارج منها الى  
 الخط المماس لفصل الانعكاس ولما يتصل بالفصل **قول** يريد بالعود  
 ما يقع على خط البصر الذي يتصل بالفصل الحيز من الفصل الذي  
 يكون خارجا عن سطح المرآة المحدود وفيه اذا اتم غير محدود  
 وانا اسمى هذا العود خط الخيال **قال** ولنعين هذا المعنى في  
 كل من المرآة الشبيبة **اعتبار** اذا اراد الاعتبار ان يعتبر ذلك في  
 المرآة المستوية فليعتد عودا مستقيما في الغاية نقي البياض ورواة  
 مستقيمة واسعه ويضعها على وجه الارض بحيث يوازي سطحها  
 الافق وينقط على موضع من القود نقطة بينه وقربه من جلد  
 طرفي العود ثم نقيم العود بذلك الطرف على سطحها قايما مستويا  
 وننظر في المرآة فانه يرى صورة العود من جهة المرآة بالانعكاس  
 وخارجها بالاشتقاق ويرى الصورتين متصلتين على اشتقاقه  
 ويرى صورة النقطة المرسومة على الصورة المنعكسة على بعد  
 من اصل العود مثا وبعد النقطة المرسومة عن اصل القود  
 وليتحرر ان يكون وضع العود عودا قايما بحيث يرى صورة طرف

العود

في بيان الخيالات وهي الصور التي  
 ترى في الاجسام الصغيلة وهي فصلان  
 الخيال  
 الفصل الاول  
 وهو صدر المقالة  
 قل قلنا ان انعكاس الصور  
 عن الاجسام الصغيلة  
 وانما ان البصر لا يخفى  
 الا انعكاس وكيفية  
 ذلك وسنرى ان البصر  
 يدركه حينئذ في موضع  
 مخصوص من الموضع  
 من الصغيلة وتلك الصورة  
 تسمى الخيال ونزول الان  
 ينشئ ما صنع الخيالات  
 من المقالة وكيفية  
 اعتبارها وحقيقتها  
 بالبرهان  
 الفصل الثاني  
 وهو القول في الخيال  
 وفيه مباحث ثمانية  
 الاول في موضعه  
 وهو مقصد واحد  
 قال صدر الخيال هو  
 صورة البصر الذي يدركه  
 البصر بالانعكاس عن  
 سطح الجسم الصغيل  
 وموضعه من موضع  
 الصورة وكل نقطة من  
 البصر بالانعكاس من  
 البصر في خيال النقطة  
 النظرية كما ان البصر  
 في خيال كل نقطة من  
 البصر البصر بالانعكاس  
 هو على كسبي خط  
 انعكاسها والعود  
 الخارج منها الى الخط  
 المماس لفصل الانعكاس  
 ولما يتصل بالفصل  
 قول يريد بالعود  
 ما يقع على خط البصر  
 الذي يتصل بالفصل  
 الحيز من الفصل الذي  
 يكون خارجا عن سطح  
 المرآة المحدود وفيه  
 اذا اتم غير محدود  
 وانا اسمى هذا العود  
 خط الخيال  
 قال ولنعين هذا المعنى  
 في كل من المرآة  
 الشبيبة اعتبار اذا اراد  
 الاعتبار ان يعتبر ذلك  
 في المرآة المستوية  
 فليعتد عودا مستقيما  
 في الغاية نقي البياض  
 ورواة مستقيمة واسعه  
 ويضعها على وجه الارض  
 بحيث يوازي سطحها  
 الافق وينقط على موضع  
 من القود نقطة بينه  
 وقربه من جلد طرفي  
 العود ثم نقيم العود  
 بذلك الطرف على  
 سطحها قايما مستويا  
 وننظر في المرآة فانه  
 يرى صورة العود من  
 جهة المرآة بالانعكاس  
 وخارجها بالاشتقاق  
 ويرى الصورتين  
 متصلتين على اشتقاقه  
 ويرى صورة النقطة  
 المرسومة على الصورة  
 المنعكسة على بعد من  
 اصل العود مثا وبعد  
 النقطة المرسومة عن  
 اصل القود وليتحرر ان  
 يكون وضع العود عودا  
 قايما بحيث يرى صورة  
 طرف

العود بالانعكاس الا يعرض غلطاً فلا ينبغي بذلك ان صورة النقطة  
 المنعكسة هي على استقامة العود الواقع منها على سطح المرآة  
 ثم اذا مثل العود على السطح راي صورته ما يليه عليه ايضا الى  
 الجهة التي اليها مال القود ويرى بعد صورة النقطة عن السطح  
 مثل بعد النقطة عنه وان اقام حينئذ عودا اخر مستقيما طويلا  
 على سطح المرآة عند تبديل الاول وتحركه ان يكون عودا على السطح  
**قول** وان يكون طرفه عند النقطة المرسومة على الاول **قال**  
 فانه يرى صورة الثاني متصلة بنفسه على استقامته وتحد  
 على طرفه صورة النقطة منسب ان خيال كل نقطة من العود الاول  
 على اختلاف او مناعها هو على العود الخارج منها على سطح  
 المرآة وذلك العود هو العود على الخط المماس لفصل الانعكاس وهو  
 على خط الانعكاس ايضا وكذلك هو الصق المعبر العود بجانب المرآة  
 على الوجه المذكور واعتبر ثم يبله واعتبر وضع المرآة وامسكها بيدك  
 واقلم العود واعتبر حاله او فرض على العود على نقطة وحد  
 الامر كذلك وتحرك العود واعتبر هو ان يتخذ منحروما مستديرا قايما  
 من الشرع او غيره وفي غايه العود ويشوي قاعدته في الغاية  
 ويجعله على سطح المرآة ملتصقة قاعدته به وينظر في المرآة فانه  
 يرى فيها صورة منحروط قائم مقابل للاول متطابقة قاعدتها واول  
 على ان الصورة هو منحروط قائم ان الابعاد بين راسه وبين محيط  
 قاعدته متساوية وان قوت البصر من المنحروط حتى ينعكس راسه  
 من نقطة من سطحها اقرب الى قاعدته المنحروط من النقطة الاولى فانه  
 يجد صورة المنحروط على مثل ما كان وكل منحروطين قايمين متقابلين  
 قاعدتهما دايرة واحدة فان الواصل بين راسيهما يمر من القاعدتين  
 قايما على سطح القاعدتين على قوام واذا كان عودا على قاعدتين  
 المنحروط المركب على المرآة وهي متطابقة على سطحها فانما وصل  
 عودا على سطحها فيكون عودا على الفصل وكذلك كل نقطة  
 من سطح المنحروط المركب يكون الخط الواصل بينها وبين صورة



عمودا على الفصل وكل نقطة من بصر يدكها البصر بالانعكاس  
 في هذه المراء فهي رأس مخروط متوحد قاعدته منبسطه على سطح  
 المراء او على السطح المنسل به يكون نقطة انعكاس تلك النقطة  
 خارجة عن ذلك المخروط لان كل نقطة تلك بالانعكاس في مراء من  
 المراء فانها يمكن ان تكون رأسا للمخروطات المتناهية فاذا كان ذلك  
 المخروط المتوحد جنبا وكان سطح هذه المراء متصلا بحيث ينطبق  
 عليه قاعدته كانت صورة المخروط مخروطا فاما مثله ونسأله  
 في قاعدته وكانت صورة النقطة المدمكة بالانعكاس رأسا للصورة  
 المخروط وبعلوم ان البصر لا يترك شيا الا من الموضع التي تروى  
 اليه من المبصرات على سموت خطوط الشعاع ولا شيئا في المراء  
 الا من سموت خطوط الانعكاس فلا يترك الصور بالانعكاس الا اذا  
 كلت سموت الانعكاس بعينها من جملة سموت الشعاع فخال كل نقطة  
 يدكها البصر في مراء من سطح يكون على خط الانعكاس وعلى  
 العمود المذكور فيكون على ملتقىهما **اعتبار** واذا اراد ان يعتبر  
 ذلك في المراء الكرية الحدبة فليعلم مراء كرية مفردة يكون  
 الاعتبار بين وليفهم العمود الذي وصفناه قبل على سطحها ثانيا  
 معتمدا ويحكي ان يكون العمود دقيقا في نظر المراء حتى يترك  
 صورة العمود وصورة نقطته فانه يحد صورة العمود متصله  
 بالعمود على استقامته فيبين ان خيال النقطة هو على استقامه  
 العمود الخارج من النقطة على سطح المراء الا ان صورة العمود  
 تكون اقصر من العمود وان كان في العمود ادنى غلظ فان صورته  
 تكون مخروطة وكلاهما من غلظ البصر وشيئين عند الكلام في الاغلاط واذا اراد  
 تحرير الاعتبار فليستلخ المخروط المذكور قبل من الشرح ويعبر قاعدته ويحكي  
 ان يكون محيط النقيض مستديرا محيطا في الغاية ثم يركب على سطح هذه المراء  
 ويلمسه به ثم ينظر فيها فانه يحد صورة المخروط مخروطا فاما  
 نفس المخروط بعين في الارتفاع لا في القاعده ويحد الاجادين رأس الصورة  
 والقاعده متساوية عند احس وان سئل المراء حتى يصير بعض قاعدته

فانظره

المخروط

المخروط في الجزء المقابل للبصر من سطح المراء وبعضها خارجا عنه فانه يترك  
 صورته مخروطا فاما ايضا شطبه قاعدته على قاعدته الاول وكذلك ان يترك  
 بصر من المخروط حتى يصير نقطة انعكاس رأس المخروط اقرب الى قاعدته  
 المخروط من الاولى فانه يحد الخيال كذلك ما دامت نقطة الانعكاس خارجة  
 عن قاعدته المخروط وان اثبت المراء وبعد بصر عنها وتحرك ان يكون  
 حركه السبع على استقامه خط الانعكاس الاول فانه يحد الصورة على  
 حالها لم يتغيرها شي ويساعد البصر على هذا الوضع بدقته بان يعلم العبر  
 على الموضع من سطح المراء الذي منه يدرك صورة رأس المخروط نقطة  
 ويحرك بصره متباعد ويحكي ان يدرك صورة رأس المخروط في جميع انات  
 الحركه والنقطة المعلومه كما ادها ولا واذن فيكون مركز البصر في  
 جميع الانات على خط الانعكاس في الوضع الاول بعينه ودائرة قاعدته  
 المخروط عند تركبته على سطح هذه المراء تكون منطبقه على دائرة من  
 الدوائر التي على الكره فالحظ الواصل بين رأس المخروط بين مركز تلك  
 الدائرة قائما على سطحها فمركز الكره فيكون عمودا على سطح الكره  
 وعلى السطح المماس لسطحها على تلك النقطة اعني موقع الواصل  
 وعلى الفصل المشترك بين السطح المماس وسطح الانعكاس لان القطر  
 الواصل في سطح الانعكاس يكون النقطة المدمكة وجنبا اليه الفصل  
 المشترك المذكور كما ان الفصل الانعكاس خيال رأس المخروط المركب على العمود  
 الخارج من رأسه الى الخط المماس لفصل الانعكاس على نقطه المماس الذي  
 سميناه خط الخيال وصورة رأسه هي على خط الانعكاس ايضا فاليخال  
 على موضع التقاطع بين الخطين وكل نقطة يدكها البصر بالانعكاس في  
 هذه المراء فهي رأس مخروطات متوحد قاعدته غير متناهية قاعدتها سطح  
 المراء المقابل له وجزء منه او بعض قاعدتها جزئ منه والبعض خارج  
 عنه فكل نقطة يدكها البصر ان فهي رأس مخروطات متوحد قاعدته او بعضها  
 جزئ من سطح المراء المقابل للبصر الذي فيه ادرك البصر صورة تلك النقطة  
 تكون نقطة انعكاسها خارجة عن ذلك الجزء وجزئ من السطح الذي اذا  
 التقطل مركز البصر على خط الانعكاس متباعد عن المراء كان متبعا للبصر

المخروط



بل النقطة من مخروطات كثيرة بهذه الصفة وان كان المحروط المتوحد حسبا  
 بلصرا فان صورته المدركه بالانعكاس يكون مخروطا قائما كما وصف قبل تلك النقطة  
 مدركه بالانعكاس عن سطح المرآة الكريه فحياها على المثلثي المذكور  
**اعدادان ٢٣** وانما اراد بان يعتبر ذلك في المرآة الاسطوانيه المحلده  
 فانه لا ياتي على ما ذكر في المراسم لان صورة العود القائم على سطحها يكون  
 ما يله على استقامه العود ويحدها ايضا غير مستقيمة وتبين ذلك في  
 الاغلاط بل بالآله التي ذكرناها في اعتبار انعكاس الامتوا وذلك بان  
 نعمل قطعة من لوح يتوازي السطحين فيجعل تحت الصفيحة ولكن  
 سمكه اللوح مساويا لارتفاع الصفيحة عن قاعدة الآله ليكون اللوح  
 مهندما تحت الصفيحة ويخري ان يكون بعض اللوح خارجا عن الصفيحة  
 يعني من الجهة المتقابلة للحلقة من تحت فيصير المثلث الصغير الذي عند  
 نهاية الصفيحة فوق اللوح ثم يجعل حول هذا المثلث شي من الشمع فيكون  
 سطح هذا الشمع مع سطح الصفيحة ثم نقيم مسطرة المرآة الاسطوانيه  
 المحلده فوق هذا اللوح ويطبق ضلع قاعدة المسطرة الذي هو نهايه  
 عرض وجهها على خط نهاية الصفيحة الذي قاعدته المثلث الصغير  
 في وسطها ويخري ان يكون طرف الخط الذي في وسط طول المسطرة على  
 نقطة التقاطع بين خط نهاية الصفيحة والخط الذي في وسطها  
 يعني موقع العمود من راس المثلث على قاعدته فاذا خرد هذا الوضع  
 فان سطح المسطرة يكون قائما على سطح الصفيحة وخط وسط الصفيحة  
 عمودا على سطح المسطرة وعلى هذا الوضع فليصل من المسطرة باللوح  
 والصفيحة بالشمع بحيث لا يغير ثم ليعد مسطرة لطيفة نهايتها المستقيمة  
 مستقيمة حاده وحدها طرفيها على النار حتى يصير راديه  
 المسطرة التي هي النهاية الحاده بمنزلة النقطة ثم يطبق سطح هذه المسطرة  
 على سطح أعلى الحلقة التي في الآله ويخري ان يطبق حدها المستقيمة على  
 الخط المستقيم المرسوم في وسط سطح أعلى ويقام المسطرة فوق وهي  
 على وضعها حتى يلتقي طرفها الحاد سطح المسطرة وعلم على موضع التقاطع  
 من سطح المرآة نقطة تكون النقطة على الخط المستقيم المتوحد في وسط

الحاكيه

في وسطها ويخري ان يكون طرف الخط الذي في وسط طول المسطرة على نقطة التقاطع بين خط نهاية الصفيحة والخط الذي في وسطها

علم

ازد

اعلة

المرآة

المرآة

المرآة يعني المتوسط ثم يرفع المسطرة الحاده ويعمل ابره دقيقة مستقيمة  
 ويطبقها على الخط المرسوم في وسط سطح أعلى الحلقة ويلمسها بالحلقة  
 على ذلك الوضع بحيث يمشي من الشمع الصاقا وشقا تكون الابره تحت اذا تحت  
 منته على استقامتها انتمت الى النقطة العلوية على المرآة ثم نعمل  
 حيا صغيرا في الغاية كالحزله او الشمشيه ولكن ابيض وسفلي اللون  
 فيضنه على راس الابره ويجعل احد بصره من وسط الحلقة وعند  
 وضع السطح القاطع للمرآة على المتوسط ويرفع البصر عن سطح أعلى  
 الحلقة ويسترا البصر الآخر ثم ينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم  
 الصغير الذي في راس الابره ثم ليناسل الصورة والجسم الصغير والنقطة  
 المرسومة فانه يجد الثلثة على خط مستقيم بالناسل الى الجسم ومن ان  
 هذا الخط عمود على سطح مسطرة المرآة لانه على استقامه الابره فيكون  
 عمودا على المتوسط اعني فصل الانعكاس ونقطة الانعكاس يكون  
 ارفع من النقطة المرسومة فاذا بين ذلك فليقل بصره في سطح وجه  
 الحلقة الى يال على طرف الحلقة وينظر في المرآة الى ان يرى صورة الجسم  
 الصغير فاذا رآها تاملها مع الجسم الصغير والنقطة المرسومة فانه يخط  
 الثلثة على خط مستقيم عند الجسم ايضا كما وحده او لا وهذا الخط قد  
 بان انه عمود على سطح المسطرة فيكون عمودا على الخط المماس للآله  
 التي هي الفصل المشترك بين سطح المرآة وسطح أعلى الحلقة اذا تقيم  
 منسقا قاطعا للمرآة وهذا المنسق قائم على كل سطح راس المرآة  
 على نقطه من محيط هذه الدائرة الموازيه لقاعدته المرآة فلا انعكاس صورة  
 ذلك المبصر الى ذلك البصر في تلك الحال الا في ذلك السطح فقط  
 تخمين ذلك برهان لا يستند الى شيء ما ذكرناه في هذا الفصل  
**اقول** وذلك في الشكل الذي يلي **قالب** واذن فخال الجسم الصغير  
 يكون على العمود المذكور فاذا تبين ذلك فليرفع الابره عن موضعها  
 ويجعل المسطرة الحاده على الحلقة على الوضع الاول بحيث يمشي  
 طرفها الحاده الى النقطة المرسومة ويلمسها بالحلقة حينئذ الصاغا  
 ثابتا بالشمع ثم يرفع المسطرة التي فيها المرآة عن موضعها ويضع  
 على سطحها مسطرة حاده اخرى ويطبق حدها على الخط

في وسطها ويخري ان يكون طرف الخط الذي في وسط طول المسطرة على نقطة التقاطع بين خط نهاية الصفيحة والخط الذي في وسطها







ایضاً

ماذا يطول المراء وهي فائدة على سطح الصفحتهما  
والا الحلة التي  
نقلها  
ادرا

واما في المراء ونجعل مركز المراء في وسطها من اسفله ومركز البصر وينظر  
 الى المراء ونسائل من سطح المراء الموضع الذي يكون على استقامة الواصل  
 بين مركز المراء ومركز البصر



صح

صح

يدركه بالبديهة على بعد ما ويدرك مقدار بعده في الحال بالحدس ثم ربما  
 تأمل العقل من بعد وحققه وربما اكتشف بعد بديهته على ما سبق ذلك  
 في المقالة الثانية وذلك ان البصر قد يدرك بعد البصر بالاستدلال  
 من قياس عظمه بالزاوية التي يوترها ذلك العظم عند مركز البصر  
 فان ادراك البصر لا يعاد البصريات المألوفة **اقول** يعني البصريات  
 التي عرفها نوعا او شخصا فان المألوفة صفة البصريات لا صفة  
 الانواع **قال** انما يكون في اكثر الاحوال على هذه الصفة وقد يدرك  
 انواع البصريات غير المألوفة ايضا كذلك اذا شبه عظم بصر غير  
 مألوف بعظم بصر مألوف لمشابهة بينهما فالبصر الذي يدركه في الراء  
 انما يدرك بعد حيا له او لا بالحدس ثم عند التأمل فن قياس عظمه  
 بمقدار زاوية مخروط انعكاسه فاذا كان في الوفا فانه يدركه على البعد  
 الذي يغلب فيه قياس عظمه بزاوية مخروط انعكاسه اذا كان  
 هذا المخروط مخروط استقامة وكذلك لو كان غير مألوف بطريق  
 التشبيه ولكن المذهب بالانعكاس فان البصر يدرك بعد الحيال لا  
 بالحدس وثابت قياس عظمه الى زاوية مخروط انعكاسه فاذا كان  
 من المألوفة فان البصر يدركه بالانعكاس على البعد الذي من مثله يوتر  
 زاوية مثل زاوية مخروط الانعكاس بالاستقامة محققا وان كان  
 غير مألوف فعلى البعد الذي من مثله يوتر شيبهه المعروف عند  
 القياس زاوية مثل الزاوية المذكورة بالاستقامة بطريق الظن وموضع  
 الحيال هو موضع الصورة المرئية في المخروط المنعكس على تدبر  
 الاستقامة **و** اما انه لم كان موضع الحيال على خط الحيال  
 اذا لم يغلط البصر في ادراك ذي الحيال فان ذلك لان النقطة البصر  
 ليست تكون الا ذات مقالة لا نقطة متوهمة وليس يدركها البصر  
 الاعلى سميت خط الانعكاس وفي مقابلته وليس يوتر النقطة البصر  
 الا ان الذي يظهر منها في البصر اذا كانت مدركه على تلك الاستقامة  
 الا اذا كانت في موضع الحيال المحدود اما بيان ذلك في الراء السطحية  
 فلانه لو كان على غير العمود وهو على سمت خط الانعكاس فلو كان

الساض صحيح

الساض صحيح

يدرك



من عمل العود لكاث صورته المذكرة اصغر واضعف مما امكن عليه  
ولو كانت من البصر والعود لكاث اعظم واين والعله في ذلك ان يود  
النقطة التي على ملتقى الخطين عن موضع الانعكاس متساوية لبعدها  
المبصرة عن موضع الانعكاس وليس في سطح المراه المستقيمة عليه غير  
الصورة التي تحصل فيه بصورة النقطة اذا اشبهت الى موضع الانعكاس  
كانت متساوية في جميع احوالها الصورة التي تزد على استقامة  
الى الموضع بعينه لو كانت في موضع الخيال اعني في الشكل والوضع  
والبيان والتأثير في البصر وكذا اذا كان البصر نقطة من سطح البصر  
التي على العود وذلك ان خيال النقطة التي هي وسط البصر تكون  
في وسط جميع البصر واما في المراه الكرية المحذبة فلان صورة  
النقطة البصرة اذا اشئت الى موضع الانعكاس من سطحها فانه  
يكون للمركز فيها تأثير لان النقطة اذا كانت نقطة وسط سطح البصر  
فان نقطة الانعكاس تكون على العود ولا يكون حينئذ نقطة الخيال  
محدوده لان جميع النقط التي على خط الخيال متشابهة الحال  
لا تتفرح احدها بالكونها موضع الخيال الا ان سطح البصر المحيط  
بالنقطة يكون خياله من قدام سطح المراه فيصير خيال النقطة  
متصلا بخيال المحيط بها لا اتصال سطح البصر ولا يكون الخط الخارج  
من مركز المراه الى هذه النقطة مستقيما بل يكون على شكل مخروط  
ويكون الفصل المشترك بينه وبين سطح المراه ذا مقدار هو قدام الصورة  
الحاصلة في ذلك الموضع ومركز المراه نقطة متوهمه فلهذه  
الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس هي بمنزلة الصورة التي تمتد  
الى ذلك الموضع من مركز المراه لان سطح هذه المراه مجتمع من جميع  
توابعه الى نقطة المركز وكذا كل جزء منه فالصورة التي تحصل  
في جزء من السطح تمتد على الخطوط التي تنهل الى مركز المراه يكون  
اطرافها وجميع اجزائها مجتمع الى المركز فلا اشئت من المركز  
الى كل جزء من اجزاء الصورة الحاصلة في موضع الانعكاس صورة  
شبيهة بالتي فيه لكاث تلك الصور متطبق على الحاصلة في موضع

خارج

الانعكاس ولو كانت هذه النقطة المبصرة على غير العود واشئت  
صورتها الى ذلك الموضع بعينه للحاصلت على نحو حصول الصورة  
من المركز وكذلك لو كانت هذه النقطة على العود واشئت بعين  
المركز الصورة الى موضع الانعكاس والصورة الحاصلة ذات  
مقدار وكل نقطة منها التي عند طرف القطر وضعها من المركز موضع  
ساوية النقط ولا يكون اوضاع اجزاء الصورة بالقياس الى نقطة  
من النقط متشابهة غير نقطة المركز فليست تكون الصورة التي  
تحصل في موضع الانعكاس شبيهة بصورة من الصور التي تزد الى  
ذلك الموضع من النقطة المبصرة اذا لم تزد من المركز خيال هذه  
النقطة من سطح البصر لما كان على هذا القطر لان صورتها الحاصلة  
في موضع الانعكاس ليست تحصل على ما هي عليها الا ان اشئت  
من مركز المراه او من موضع من المخروط الذي يماسه مركز المراه  
وتاعلته النقطة من سطح البصر واما النقطة الخارجة عن هذا  
القطر فان الصورة التي تمتد منها الى موضع الانعكاس ليست  
تكون هيبتها ووضعها كهيئة الصورة التي تمتد من تلك النقطة  
الى سطحها على العود لان الخط الذي عليه تمتد الصورة الى  
موضع الانعكاس يكون مائلا على سطح المراه وليس خطا متوازيلا  
حسبا فانما تدار لان النقطة المبصرة لا يكون لاداة مقدار قواضع  
اجزاء اطراف هذا الخط ليست يكون متشابهة فلا يكون اجزاء الصورة  
الحاصلة في موضع الانعكاس متشابهة الحال لانه الشكل ولا في  
الموضع ولانه البيان ومع ذلك فان اطراف الصورة مجتمع الى المركز  
مع اختلاف صور اجزائها فلهذه الصورة يكون مركبة من  
صورتين واردين الى ذلك الموضع احدهما من النقطة المبصرة والاخرى  
من المركز ولو خرجت صورة من مركز المراه الى النقطة المبصرة واشئت  
نحو المحيط وحصلت على القطر الخارج من مركز المراه الى النقطة  
المبصرة على الصورة التي حددناها اعني ان يكون اوضاع جميع  
النقط التي فيها بالقياس الى المركز اوضاعا متشابهة واشئت صورة

الانعكاس

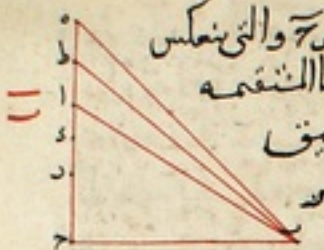
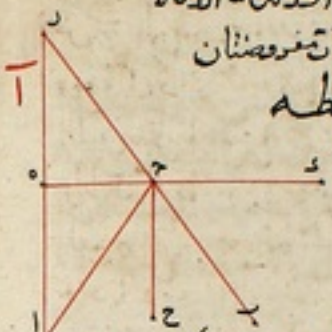


النقطة على هذا القطر ايضا والفتا صورتان يحصل منها عند  
 صورة من ترجمه من الصوريين وليس يخرج من المركز صورة كما حددناها  
 الاعلى ذلك القطر فليست تقوم تلك الهيئة الاعلى ذلك القطر فالصورة  
 التي يكون موضع الانعكاس هي بمنزلة صورة ترد من الصورة التي هي  
 على ذلك القطر المتخرج من الصور من المذكورين التي لا يصح ان تقوم  
 هي على الاعلى ذلك القطر وكل نقطة من هذا القطر يصح ان يكون عليه  
 صورة من ترجمه من الصور من فلذلك يترك الصور من سمت الانعكاس  
 وعلى القطر المذكور اعني خط الحبال **قوله** فلان قيل كما ان الصورة  
 المنترجة لكن ان يكون على القطر فممكن ايضا ان يكون على الخط الذي  
 عليه ترد صورة النقطة الى موضع الانعكاس فما المخرج قلنا اذ كان  
 بعد الصورة عن سطح المرآة **قال** وجميع الامور الطبيعية انما يكون  
 لحسن مباديها وبسبب ادي الامور الطبيعية يكون لطيفه خفيته وفي  
 غايه الحفا وكليهما يكون ظاهرا للحوش فالعلم الذي من اجلها كان خيال  
 هذه المرآة على خط الحبال هو ان الصورة التي تحصل في موضع الانعكاس  
 التي هي يدرك البصر النقطة المبصرة هي بمنزلة صورة ترد من نقطة  
 هي على هذا القطر لا يصح ان يرد عليها الى ذلك الموضع الا من موضع  
 الخيال وكذلك فحين علمه كون الخيال على خط الحبال في المرآة الكرية  
 المتعرجة وفي جميع الدوائر والقطع التي تكون تقصير الانعكاس في  
 الاسطوانية المحدبة والمقعرة والمخروطية المحدبة والمقعرة ويكون  
 النقطة التي عليها يلتقي العمود ان اعني العمود الخارج من موضع الانعكاس  
 وخط الخيال في القطوع بمنزلة المركز في خيال الدائرة **الحاصل** فالعلم  
 الكلية في كون الخيالات على الاعمدة هي ان الصورة الحاصلة في موضع  
 الانعكاس يكون ههنا هي الصورة الواردة على استقامة من ينظر  
 في موضع الخيال ولا يصح له موضع اخر واقبل بين ذلك فقلنا ان  
 تفصل مواضع الخيالات ونيزها من كل من المرآة الشبيخ وهو الحق  
**المبحث الثالث** في تفصيل مواضع الخيالات من كل من المرآة  
 الشبيخ بملاوة المرآة المستوية فصلاسته مقاصد **آ** كل نقطة

كغيرها البصر في مرآة مستوية اذا لم يكن على العمود البصر في فلان خيالها  
 تكون عند ملتقى خط الخيال وخط انعكاسها وهو من صلا المرآة  
 ابدا وبعدة عن سطح المرآة مثل بعد النقطة المبصرة عنه ولكل نقطة  
 مبصرة فيها خيال واحد وكل نقطة يدركها في كرية محله فان صورة  
 ان كانت خارجة عن العمود فتكون عند ملتقى خط الخيال وخط  
 الانعكاس ونقطة الالتقاء تكون من صلا المرآة وتلاها وفي سطحها  
**قوله** والادمجة ان يقال قد تكون في كرية المرآة وخارجا عنها  
 وفي سطحها **قال** غير ان البصر يدركها ابدا من صلا المرآة ولا  
 بمنزلة مواضعها بالقياس الى سطح المرآة ولكل نقطة مبصرة فيها  
 خيال واحد وكذلك في المرآة من الحد من الاخرين وكل نقطة يدركها  
 في مرآة كرية متعرجة فان خط انعكاسها قد يلتقي خط الخيال وقد يلازمه  
 والذي يلغاه قد يلتقاء من صلا المرآة وقد يلتقاء من قدام والتي يلتقي  
 من قدام فقد يلتقاء فيما بين البصر والمرآة وعلى مركز البصر ومن صلا  
 مركز البصر ويختلف احوال البصر ايضا لهذه الصور فبعضها محقق  
 وبعضها غير محقق والمحقق هي التي يدركها في مواضع الخيالات  
 اي نقط الالتقاء التي يدركها في غير مواضعها فلا يكون اذراكها محققا  
 والبصريات في هذه المرآة قد يكون لها خيال واحد وان كان يلازمه  
 واربعه ولا يزيد على ذلك وكذلك حال المرآة من المعترضين الاخرين  
 وينبغي ان جميعها بالبرهان **ب** فليكن نقطة آ في بصرة  
 مركز البصر و  $\Gamma$  في مرآة مستوية و  $\Delta$  خارجة عن العمود الخارج  
 من  $\Gamma$  الى سطح المرآة ولينعكس الى  $\epsilon$  عن  $\Gamma$  ونصل  $\Delta \epsilon$  ونصل  $\Delta \Gamma$   
 فهما في سطح الانعكاس ولكن  $\Delta \epsilon$  فصل الانعكاس ويخرج من  $\Gamma$   
 في سطح الانعكاس عمود  $\Gamma \zeta$  على  $\Delta \epsilon$  فيكون عمودا على سطح المرآة  
 وفيما بين  $\Gamma$  و  $\zeta$  ويخرج من  $\Gamma$  عمود  $\Gamma \eta$  على  $\Delta \epsilon$  فيكون عمودا  
 على سطح المرآة ايضا فتكون موازيا ل  $\Gamma \zeta$  و  $\Gamma \eta$  في سطحها فحين يلتقي  
 $\Delta \epsilon$  من صلا  $\Delta \epsilon$  وليكن على  $\Gamma \eta$  خيال آ و  $\Delta \epsilon$  و  $\Gamma \zeta$  اي  
 المقابلة لها مثل  $\Gamma \chi$  اي السار له لها متقابلة ل  $\Delta \epsilon$  و  $\Gamma \zeta$

بيان ان موضع  
 الخيال في المرآة  
 المستوية هو  
 البصر في مرآة





ليسان أن كل  
نقطة مبررة  
المرأة المستطمة  
خيال فاعرة

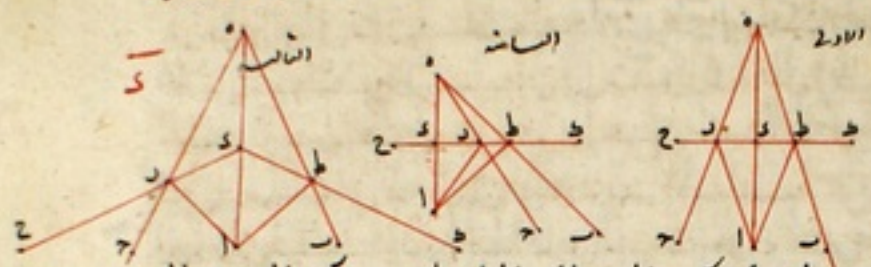




على دأقربا آية ب ح د متساويين وكذلك ب د د آية  
 وتساوية آية اعظم من آية فتلويه ب ح د اعظم من ب د د هذا  
 محال فصوره ب ليست منعكس الى آ لا من نقطة واحدة فخط  
 الانعكاس لا يكون الا واحدا وكذلك خط الخيال فالحال الذي لا يكون الا  
 على ملتقاهما يكون واحدا فقط وقد بين ايضا ان النقطة من سطح  
 البصر التي يكون على العمود المذكور لا يكون خيالها الا واحدا لما يقتضيه  
 به من خيالات النقاط المحيطة بها خيال كل نقطة مبصرة في مرآة  
 مشطحة لا يكون الا واحدا وذلك ما اردناه **تنبيه** وكثيرا ما  
 يدرك المبصر والبصر معا بالانعكاس وذلك ظاهر في صور الوجوه  
 فان الناظر كلما استراح بصره الى مركز وجهه بالبصر الاخر وكذلك  
 في كثير من البصريات والمركز بالبصر يكون انعكاسه اليها من موضعين  
 مختلفين من سطح المرآة وذلك بين للتأمل **قول** الا ان يكون البصران  
 معا على خط الانعكاس وعند ذلك فلا يكون الا بصرا البصر واحد  
**قال** و نقول ان خيال المبصر بالقياس الى البصرين لا يكون  
 الا واحدا فليكن آ في مبصر وليكن مركز البصرين ب ج ولينعكس  
 صورة آ الى ب من ك والى ج من د واما ان يكون مع ك ج في  
 سطح واحد من سطوح الانعكاس كما في الصور من الاولين ومع  
 كل منهما في سطح كما في الثالثه وعلى الاول فاما ان يكون آ فيما بين  
 العمودين الخارجين من مركزي البصرين واما ما يليه عنهما في جهه  
 احد البصرين ومخرج من نقطه آ عمود آد على سطح المرآة وتغلوه  
 على استقامه الى ه ويفصل خطوط ك ه ط ه ح آد فلا ن سطح  
 ك ه ط ه على سطح المرآة واد عمود خارج من نقطه ه فيكون  
 ك ه على الفصل المشترك وليكن د ط ك ويكون ب ط اذا خرج لآ في  
 اد فاما المرآة وليكن على ع ويكون اد مثل دة وكذلك الحال في خط ح د  
 وليكن الفصل اذ ذاك درج سوا كان على استقامه د ه ك كما في الاولين  
 او كما في الثالثه فيكون نقطه ه خيال آ بالقياس الى البصرين وسين  
 ان خيال النقطة من سطح البصر التي يكون على العمود يكون واحدا

انظر

لكونه على العمود وشعلا خيالات النقاط المحيطة بها خيال كل مبصر في هذه الحالة



يكون واحدا ويكون المحزوطان الخارجان من مركزي البصرين الى  
 الخيال هما المحزوطان اللذان فيهما انعكاس صور آ ذلك المبصر الى البصرين  
 فخيال كل مبصر واحد بالنسبة الى البصرين ايضا وذلك ما اردناه  
**المهم** **القول** في خيال ان المرآة الكروية المحدبه وبما يتعلق  
 بها ثلثيه عشر مقول **أ** وايضا فليكن نقطة آ في مبصر وب مركز  
 البصر وج في مرآة كروية محدبه واخرجها عن الوصل بين ب ومركز  
 المرآة وليكن ح نقطه نقطه انعكاس ويصل آ ح ب فسطح آ ب ح  
 سطح الانعكاس وليكن درجه الفصل المشترك بين سطح الانعكاس  
 والمماس وقوس ط ح ك فصل الانعكاس ويتوهم ح ج عمودا على  
 درجه و في سطح ب ح آ فيكون عمودا على السطح المماس ويكون  
 زاوية ح ج ب مثل آ ح ج ويكون ح ج اذا اخرج انشغى الى مركز  
 الكره ويكون هو مع خط ح د وقوس ط ح ك في سطح معاود ح د  
 بمماس القوس فخرج ح ج الى مركز القوس وليكن ن ويفصل ان  
 فيكون في سطح الانعكاس وب ج يلا في القوس على ع ولا يماسها  
 فهو يقطع القوس بخط ح د ون فقطاع ن ح ك فقطع خط  
 ن آ وليكن على د وان عمود على سطح المرآة وعلى السطح المماس  
 لسطح المرآة على النقطة التي هي موقعه وب ج خط الانعكاس  
 في موضع خيال آ وكذلك سين ان لكل نقطه مبصرة بالانعكاس  
 في الكروية المحدبه خيال آ لا ان لم يكن على العمود الخارج من البصر  
**تنبيه** وايضا فان زاوية ن ح د اعني ب ح ح متساوية لزاوية  
 آ ح ح فزاوية ن ح د قائمان فزاوية آ ح د متساوية







فمنشبه آه الى هـ كمنشبه آح الى حـ وخرج آح بوازي دح فيكون  
 زاوية آح اي دح تشاوي زاوية آح فاح يشاوي آح فتنشبه  
 آح الى حـ واه الى هـ كمنشبه ان الى نـ وكذلك الحال في جميع  
 النقاط المبصر الخارجة عن العمود اعني ان منشبه الواصل بينها  
 وبين مركز الكره الى الواصل بين خيالها ومركز الكره كمنشبه تسمى الواصل  
 بينها وبين خيالها الحاد بين الخط المماس للكره في سطح الانعكاس على

فمنشبه آه الى هـ كمنشبه آح الى حـ

*[Faint, mostly illegible handwritten text in Arabic script, likely bleed-through from the reverse side.]*

والباقي في سطحها ومن قدامها فليكن مرآة كره عليها آت ومركزها  
 د ومركز البصر ح ويفضل حـ د تقطع المحيط على د وخرج عليه  
 سطحاً قاطعاً للكره المرآة وليحدث منها دائرة آكـ وخرج من  
 ح خطين بمائسان الدائرتين عن جنبتيه دح هما آحـ وكونان  
 في السطح المحيوط المماس لسطح المرآة الذي يفصل القطعة المقابلة  
 للبصر وتسمى آت جميع ما يقابل البصر من دايـره آكـ وخرج من  
 ح خطاً يقطع الدايـره ويكون الخط الذي يفصل منه في داخل الدايـره  
 مساوياً للنصف قطر الدايـره وشئت كمنشبه ذلك وليكن حـ د وخرج  
 مساوياً للنصف قطر الدايـره ويفضل حـ د وخرج دح الى م  
 وجعل زاوية م حـ م مثل م حـ حـ فكون مثل دح ط ومثل دح ط  
 متشاكوي الاصلاع والزوايا فزاوية م حـ حـ مثل حـ د ط فخرج بوازي  
 دط فكل خط يخرج الى د من نقطة من خط حـ حـ وان امتد في جهه  
 حـ الى غير النهاية فانه يقطع حـ ط فيما بين حـ ط ولكن النقطة  
 حـ والواصل حـ د وهو يقطع حـ ط على م ومحيط الدايـره على ن  
 وبين كمنشبه في الشكل السابق ان صورة حـ المثلثه على حـ حـ  
 تنعكس على حـ حـ الى بصر حـ ويكون خيالها نقطة من داخل الدايـره  
 ولكن كل نقطة يكون على حـ حـ الغير المتناهية من جهه حـ حـ  
 وايضا يخرج من حـ خطاً يقطع الدايـره من قدام حـ ط وليكن حـ مـ  
 فيكون مـ حـ فيكون مـ حـ اعظم من نصف القطر ويصل دس دكـ  
 ويخرج دكـ الى ط ويولد زاوية ط مـ حـ ط مثل ط مـ حـ فيكون زاوية  
 س مـ د اعني ط مـ حـ اصغر من س د مـ فخط مـ د لا ياتي س د في  
 جهه مـ د فاذا اخرج الى د من اي نقطة فرضت على مـ د وان  
 خرج في جهه مـ د يعني نهاية خط قطع مـ حـ على نقطة داخل  
 الدايـره وبين كمنشبه ان خيالات جميع نقاط مـ د تكون من قدام  
 المرآة ايها ولكن بين في كل نقطة يعكس عن نقطة فيما بين حـ د ان  
 خيالها من قدام المرآة وايضا يخرج من حـ خطاً يقطع الدايـره فوق حـ ط  
 وليكن حـ لـ فيكون لـ كـ اصغر من نصف قطر الدايـره ويفضل دكـ

*[Marginal notes in Arabic script, likely bleed-through from the reverse side.]*







و نقول بعد ذلك ان كل قطر من قطار المراء التي تقطع القطعة  
المقابل له للبصر من سطحها سوى القطر المار بمركز البصر فان كل  
نقطة على ما انفصل منه بين الحد الاول وبين طرف القطر فانها يصح  
ان يكون حيا لا النقطة مبصره وان طرف كل منها هو الذي تحد  
مواقع الخيالات مما يلي البصرات **ثوب** واسميه الحد الثاني **الذي**

الحمد

قطرا حرك التي يكون خارج الايره حبالا لنقطه ما ولا حرك ايضا  
لما بين ان الحبال الخارجيه عن سطح الماء والتي على سطحها  
تكون جميعا من وسط القطر الخارج الى نقطه فقطه هي الحد  
الثاني وذلك ما اردناه = وايضا فليكن مركز البصر ومركز الماء

فيلكون بـ ح موازيا لآح فغطر بـ ح لايلي ا ح وكل قطر طرفه  
على قوس ح د فهو ملقي ا ح والخرج امه نقطع الدائرة ميلون  
م م منه مثل نصف القطر وفضل ب م م ونفذ ب ه الى ان  
ملقي ا ح علي ط فلان م م مثل ب م منقطه ه هي الحد الاقل لنقول

فن على قوس م ح فها بين م ح ويصل ب ن وسنفره الي ع فزاويه  
ا م ب اعظم من زاويه ا ن ب فزاويه ق ن ب اعظم من زاويه م م ن  
بل زاويه م م ب فهي اعظم من ن ب ه وجعل زاويه ع ن ب مساويه  
لزاويه ق ن ب فخط ن ب يلقى ب ق من صا نقطه ط لان زاويه  
ع ن ب حاده والخط الذي يخرج من قوس د ح ويحيط مع القطر











منعكس من وراء  $\gamma$  الاعن نقطه واحده فلا يكون لها الاضال واحد  
**د** واما ان كانت النقطه المبصره على القطر المار بالبصر اعني  
 انها تكون النقطه من سطح البصر التي على القطر فان خيالها ايضا  
 واحد وبانه مثل ما مر في المراه المسطحه **هـ** وقد استبان ايضا  
 انه ليست منعكس عن سطح هذه المراه خطوط على رؤيا متساويه  
 فاما من نقطتين متفرقتين الامن نقطه واحده **و** ولكن ان كل نقطتين  
 مبصرتين يكونان على قطر واحد وفي جهة واحده عن مركز  
 اللامه فان خيال اقربهما الى سطح المراه ابعد عن مركز المراه ونقطه  
 انعكاسها ابعد من مركز البصر وخيال ابعدهما عن سطحها اقرب  
 من مركز المراه ونقطه انعكاسها اقرب من مركز البصر ونفرض على  
 قطر  $\gamma$  نقطه  $\delta$  فاقول ان خيال  $\delta$  اقرب الى سطح المراه من  
 نقطه  $\gamma$  ونقطه انعكاس  $\delta$  ابعد عن  $\gamma$  وذلك لان صوره  
 $\delta$  لا انعكس الى  $\gamma$  من قوس  $\delta$  ولا من نقطه  $\gamma$  اذ لا انعكس من  
 نقطه واحده صورتان على خط واحد ولا من قوس  $\gamma$  والا  
 فليانعكس من  $\gamma$  وفصل  $\delta$  من  $\gamma$  اقل فقطر  $\delta$  ان لم ينصف





احـ زاوية مشتركة فزاوية احـ الباقية مثل زاوية ادـ **قال**  
 فنكتبه دـ الى اـ كنسبه حـ الى اـ فنضرب دـ في اـ كربع احـ  
 اعني ضرب كـ في دـ او اـ في كـ كـ في دـ مثل كـ وهو المراد وان كانت  
 قوسا اـ مختلفتين فنصل خط بـ اـ ونخرج حـ من اـ واريا  
 لـا ولكن طـ خطا معلوما وجعل زاوية طـ اـ كـ مثل زاوية دـ اـ  
 وزاوية طـ اـ مـ مثل زاوية دـ اـ ونخرج كـ في جهة نـ الى قـ  
 ونخرج طـ مـ واريا لنـ كـ وطـ مـ واريا لنـ مـ ونخرج قـ طـ في جهة  
 طـ الى عـ ونرسم على نقطة مـ القطع الزايد الذي لا يقع عليه خطا  
 عـ قـ كـ كما سبق في شكل دـ من المقالة الثانية من كتاب الكونوس  
 المحروطات ولكن قطع مـ مـ ونجعل نسبته خطا الى خط طـ اـ  
 كنسبه مـ اـ الى كـ ونخرج في قطع مـ مـ من مثل اـ ونخرج في  
 المجهين الى نـ نـ خطي لـ قـ قـ كما سبق في شكل حـ من الثانية  
 من المحروطات فليقعها على نقطة كـ عـ فيكون خطا عـ مـ لـ  
 كما سبق ايضا في شكل حـ من المقالة المذكورة ونخرج من نقطة طـ طـ  
 موازيا لخط عـ كـ ولنقطع نـ مـ على مـ فسطح لم طـ فتوازي الاصلا  
 فلم اعني مـ مـ مثل فطـ مـ عـ مثل شـ طـ لان سطح مـ حـ متوازي  
 الاصلا فبقية مـ مـ اعني مـ مـ مثل مـ مـ فبقية مـ مـ الى طـ  
 كنسبه مـ اـ الى كـ ونقل على نقطة اـ من خط حـ اـ زاوية حـ اـ  
 مثل زاوية نـ كـ فان لـ اـ ان يلقى حـ لان الزاويتين اللتين هما عند  
 اـ متساويتان للتي عند قـ ولكن على دـ فلان زاويتي اـ  
 مثل زاويتي نـ طـ شـ طـ وزاوية حـ اـ كـ مثل زاويتي نـ طـ  
 شـ طـ اـ حـ دـ متساوية لثلاث نـ طـ شـ طـ فـ نـ طـ فـ  
 فنكتبه رـ الى اـ كنسبه شـ فـ الى فـ ونكتبه اـ الى دـ كنسبه  
 قـ نـ الى دـ فنكتبه اـ الى حـ كنسبه فـ مـ اعني مـ الى طـ  
 اـ كنسبه مـ الى كـ ولان اـ يلقى بـ خارج الدائرة وني  
 جهة حـ فخط دـ اـ اما ان تماس الدائرة واما ان يقطعها احـ فـ  
 اـ اـ لان قوس اـ ان كانت اصغر من اـ فلان الخط اـ المماس الذي

زاوية

مخرج

مخرج من نقطة اـ يلقى قطر حـ في جهة حـ ويكون الخط الخارج  
 من اـ موازيا لقطر حـ قاطعا القوس اـ بـ فالخطوط التي مخرج من  
 ويلقي حـ فوق المماس يقطع الحزب من قوس اـ الذي فصله المماس  
 وايضا يكون الخطوط التي مخرج من اـ ويلقي حـ تحت المماس يقطع  
 قوس اـ وان كانت قوس اـ اعظم من اـ فكل خطي مخرج من اـ يلقى  
 حـ خارج الدائرة في جهة حـ فانه يقطع قوس اـ لان المماس  
 الذي مخرج من اـ يلقى خط حـ في جهة حـ والخط الذي مخرج  
 من نقطة اـ موازيا لـ حـ يقطع قوس اـ فاللاني له في جهة حـ يقطع  
 قوس اـ ايضا ضرورة فخط اـ اما ان يكون مماسا للدائرة على  
 كما في الصورة الاولى ويقطع قوس اـ كما في الثانية او قوس اـ  
 كما في الثالثة ويكون في الاولى زاوية حـ اـ دـ مثل زاوية اـ حـ بـ  
 زاوية دـ حـ بـ ضرب اـ دـ في دـ كـ كـ ربع حـ دـ ضرب بـ دـ في دـ  
 مثل مربع اـ لان اـ دـ ماس فيبقى من مربع دـ اـ ضرب دـ في اـ  
 مثل ضرب بـ حـ في حـ دـ فنكتبه اـ الى حـ دـ كنسبه بـ حـ  
 الى اـ دـ والنسبة الاولى تبين انها كنسبه بـ حـ الى حـ دـ فادـ مثل  
 لكـ وهو المراد واما في الثانية فليقطع اـ قوس اـ على  
 حـ وبفضل حـ حـ فيكون زاوية اـ حـ حـ مع اـ حـ مثل قائمتين  
 فزاوية حـ حـ دـ تمام الاولى ايضا مثل زاوية اـ حـ بـ اعني دـ حـ ضرب  
 حـ دـ في دـ حـ ضرب اـ دـ في حـ حـ مثل حـ حـ في حـ دـ اعني تمام  
 مربع حـ حـ ضرب بـ دـ في دـ حـ فنكتبه اـ الى حـ دـ اعني بـ حـ  
 الى كـ كنسبه بـ حـ الى حـ دـ في دـ حـ دـ مثل كـ وهو المراد واما  
 في الثالثة فليكن نقطة التقاطع حـ ونصل حـ حـ فزاوية حـ حـ اـ  
 مثل زاوية حـ حـ اـ اعني دـ حـ فزاوية دـ حـ دـ ضرب  
 في دـ مثل مربع حـ حـ وضرب حـ حـ في دـ اـ مثل ضرب بـ دـ في دـ  
 فبقية ضرب حـ حـ في اـ حـ مثل حـ حـ في دـ حـ فنكتبه اـ الى حـ دـ  
 اعني بـ حـ الى كـ كنسبه بـ حـ الى حـ دـ في دـ حـ دـ مثل كـ فعد  
 تبين المطلوب على جميع المقادير وذلك ما اردنا ان نعمل

مخرج

مخرج

مخرج

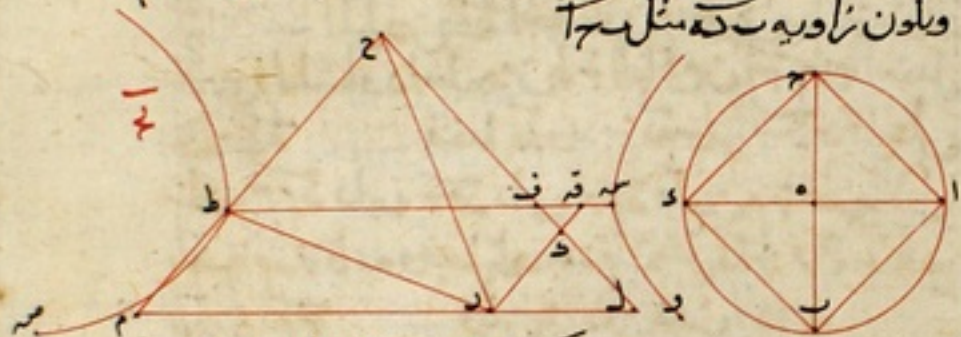
مخرج





والثاني وايضا فليكن دائرة عليها ا ب ج وفيها قطر ب ج وعلى محيطها  
نقطة ا وحط ر ج مفروض وزيد ان يخرج من نقطة ا حط ا ب يقطع  
قطر ب ج وينتهي الى المحيط ويكون ما يقع منه فيما بين القطر والمحيط  
مثل ر ج **الاول** يريد التفضل بعد ان يجاوز القطر وذلك ايضا  
بعد امكنه **قال** فنصل خطي ا ب ج ونعمل على نقطة ج من  
ر ج زاوية ر ج ك كزاوية ا ب ج من جهة ر زاوية ر ج ط كزاوية  
ا ب ج من الجهة الاخرى ونخرج ر ط موازيا ل ب ك ر ج و ر ك موازيا  
ل ط ج فنستعمل ط ك متوازي الاضلاع ونرسم على ط القطع الزايد  
الذي لا يقع عليه خط ا ج ك ك د وليكن قطع ص ط وليكن القطع  
المتقابل له قطع و س ونخرج خطي ج ك ر ك في جهة ك الى  
ك و ق ونجعل ط ك مركزا وبعد مسافة لقطر ب ج دائرة وليلق  
محيطها قطع و س على س ان لم يكن ب ج اصغر من اقصر الخطوط  
الخارجية من ط الى قطع و س فاما بعين الاقصر فنسلك ل د و س  
من مقالة من كتاب اقليدس في المخطوطات وهذه الدائرة اذا  
كانت تلتقي القطع فاما ان تماسه على نقطة واحدة واما ان يقطعها  
على نقطتين فان ما شئنا فليبين يخرج من نقطة ط الى قطع  
و س خط مساويا ل ب ج اكثر من واحد وان قطعته فلا يخرج اكثر  
من اثنين فنقطه س اما ان يكون نقطة التماس واجليكي متطبي التماس  
وهو ل ط س فهو مثل ب ج خط ط س يقطع خطي ج ك ر ك في نقطتي قطع  
ج ك على ق و ك ق على ق ونخرج من ر خط ل د م موازيا ل س ط  
فينقطع خطي ج ك ر ك لان ط س يقطعها فيكون ر م مثل ط ق لان س ط  
م ق متوازي الاضلاع وقطعا ص ط و س متقابلان وط س يقطع الخطين

الذين لا يقعان عليها فيكون ط ف مثل ق س شكل ما من مقالة  
من المخطوطات وسنر ان ط ف مثل ر ك فكل مثل ق س و ر م مثل ط ق  
فل م مثل ط س اعني ب ج ونعمل على ج من خط ب ج زاوية ب ج د  
مثل زاوية م ك ج ونلاويه م ك ج حادة لان ل ح م قابله ل ا ف مثل  
زاويتي ا ب ج ا ب ج **الاول** وهما معا مثل قابله لان زاوية ب ا ج  
التي هي نصف الدائرة قابله **قال** فخط ج د قطع في داخل  
الدائرة فنقطع ا د قطر ب ج على ج فزاوية ج د ب قابله فهي مثل ل ح م  
ويكون زاوية ب د ه مثل ب ج ا



اي ر ج م و زاوية ج د ب مثل ل م ج **الاول** لان التي عند ج  
مثل التي عند ك **قال** فنلث ب ج د شبيه بثلث ل م ج وثلث  
د ب ه شبيه بثلث ج د م فنلثيه ج د الى ب د كنشبه ل م الى  
ا ج و لثيه ب د الى ك ه كنشبه م ج الى ج د فنلثيه ج د  
الى د كنشبه ل م اعني ج د الى ر ج فهو مثل ر ج و ذلك  
ما اردناه وان خرج من ط الى قطع و س خطان متساويان  
ل ب ج فنخرج من ر الى خطي ج ك ر ك خطين متساويين  
ل ب ج ايضا ويحدث بينهما وبين ج ك زاويتان مختلفتان فلذا  
عمل على نقطة ج من ب ج في خلاف جهة ا زاويتان متساويتان  
ل يترك حدث على قوس ب ج نقطتان واذا وصل بينهما وبين  
الخطين انفصل بين كل فمابين القوس و ب ج خط مثل ر ج والبيان  
كما س فان كان ب ج مثل اقصر الخطوط الخارجة من ط الى قطع  
و س فليبين يخرج من ا الى قوس ب ج خط منفصل منه فيما بين  
ب ج والقوس خط مثل ر ج سو ك واحد وان كان ب ج اعظم

الذي







والصفا فاعلم على التحليل في الصورة الثانية ان المطلوب مخطط وخط وان شبه خط الى خط  
كشبه ثلاث ثلاث مخطط معلومه مولود واد اعني وم نه معلومه فذلك مخططه فاذا  
اخرجنا خط قطع خط الدائرة اما على نقطه ما من م نه او على نه او فما من نه ونكس نقطه  
المنطقه منه فملي الاول فصل صمده يكون رلوه وصمده كدم نه اعني واد ورلوه صمده مثل  
الاد خط صمده اد ثلاثان ونكس على ملسا اذ صمده مشابهان وفصل صمد  
مكون رلوه وم نه اعني خط مثل صمده وراوسا ملسا وستان ملسا الاط صمده  
مشابهان ونسبه لظ لاط صمده اعني خط الى خط كشبه والى صمده فعدا سي التحليل لا لازم  
مكن ومولده اذ كانت شبه والى صمده كشبه الى د كانت شبه خط الى خط كذلك  
مخرج من نه خط نه صمد على الصورة الثالث من كل م نه البين واما على الثاني مخرج من نه  
دفع ماس الداره يكون رلوه نه خط مثل وم نه اعني واد منزع على اد ونكس على ك وصل  
صمد ونكس كاسه ان شبه والى صمد كشبه لظ لاط نه اعني شبه خط الى خط فاعلم ان  
ان يخرج من نه خط نه كاسه على الصورة الاولى من كل م نه البين



لثاني على زلوية متساوية لزاوية ط ح ص فنخرج ص ط و ياتي  
ا ك على ك ثلث ا ك شبيه لثالث ص ح ط في المثلثين كلتيهما  
فننسبه ا ط الى ط ص مثل ثنبيه ك ط الى ط ح ثم ان زلوية د ص ن  
مثل د م ن اي د ا ط وزلوية ص ح ط مثل د ه ا فنلثا ا ص ح ا ر ط  
متساويان فنسبه ا ط الى ط ص كنسبه د ا الى ص ا عني الى ح  
فنسبه ا ط الى ط ص بل ك ط

الى ح ك نشبه ا د الى ح ط لة الى د وذلك ما اردنا ان نعمل  
 الرابع وايضا فليكن دائره ا ب مفروضة ومركزها ح ونقطتا  
 دة مفروضتين ويزيدان الخارج من نقطتي د حطين مثل ه ا  
 داخذت اذا اخذنا من ا خطا يماس الدائره مثل ا ح نصف زاويه  
 ه ا د فنصل ح د حة ه د ونخرج ه ح الى ت وفرض خط م ن  
 كيف اتفق ونقسمه علي س بحيث يكون نشبه ا س الى س م  
 كنشبه ه ح الى ح د ونصفه علي ن ويقع عليه عمود ن ج  
 وجعل زاويه ن م ح نصف زاويه د ح ب ونخرج من م خط  
 س ق ق حتى يكون نشبه ق ف الى ق م كنشبه ه ح الى ح د  
 وجعل زاويه ه ح ا مثل زاويه س م ن ونصل ه ا ق فيكون مثلثا  
 ه ا ح ق م في متشابهين **اول** وذلك لان زاويه ح مثل  
 ق ونشبه ه ح الى ح ا اعني ح ك كنشبه ق ف الى ق م  
**قال** وجعل زاويه ه ا ح مثل ق م س فكون زاويه ر ا ح مثل  
 س م ح التي هي نصف د ح ونخرج ا ر بجهه د وجعل نشبه  
 ا ر الى ر ك كنشبه م س الى س ا اي دة الى حة ونصل ه ك ق م











على ع ومن عمود ع من وجعل زاوية ن ص ع نصف ا ح و يخرج ص ع  
 في جهة ع ويخرج من ق خط ق ق حتى يكون شبه س ق الى ق ن  
 كنشبه ب ح الى ح ق وفضل س ن وقل من ا ب تخرج من ق خطان  
 على هذه النسبة بخدثان عند ن زاويتين مختلفتين فليكن زاوية س ن ق  
 اعظم من الزاوية اقول ان كانت زاوية س ن ق منفرجه فليكن ان  
 صورة ت الى ا من سطح الماء والا فلا وليكن منفرجه وجعل زاوية ب ح  
 مثل س ق ق وفضل ب ح فثلاث ب ح د شبيه بثلاث س ق ن لان ب ح  
 الى ح د مثل س ق الى ق ن وضاوية ق متساوية وضاوية ب ح د  
 منفرجه فاقول ان نقطة د هي نقطة الانعكاس وذلك لانا خرج ح د  
 الى ا وخرج د د يماس الدايرة وسفذه الى ط فكون ح د عمودا على  
 ر ط وجعل زاوية ح د ك مثل ق ن ق ويخرج د ك في جهة ك فليكون  
 زاوية د ك ح مثل ن ق ق الحاده **اول** وذلك لان ن ق ق  
 مثل س ق ق وضاوية ع في ثلث س ق ق قايه **قال** ويخرج  
 عمود ب د وجعل ر ط مثل ر د وفضل ب د ويخرج د ك موازيا ل ب ط في  
 يلقى ب ح ولكن على ك كنشبه ع ك الى ك د كنشبه ب ك الى ك د  
 وكنشبه ب ك الى ك د لان ب ط مثل ب ك **اول** وذلك لان ب د  
 عمود واقع على منتصف د ك **قال** فلو بناه د ك ك د  
 متساويان وجعل زاوية ب د ح مثل ا ح و يخرج ح د في جهة  
 ح فهي يلقى ح ا لان زاوية ا ح د مثل ا ح د مثل زاويتي  
 ح ا ح ح د فالثلاث التي بقوله ح د شبيه بثلاث ح د و لان  
 الزوايا التي عند نقط ح د ك مثل التي عند نقط ق ن س ق ع  
 فالثلاث متساوية فنشبه د ك الى ك د كنشبه ع ق الى ق ن  
 فنشبه ع ك الى ك د كنشبه م ق الى ق ن اعني شبه ب ح الى  
 ح ا فنشبه ب ك الى ك د كنشبه ب ح الى ح ا و لان زاوية ح د ك  
 مثل ق ن ق وضاوية ح د قايه فزاوية ب د ك مثل م ق ع اعني  
 انها نصف ب ا بل نصف ح د ك فزاوية ب د ك نصف ب د ك فاذنا  
 الثلث اذ بناه د ك ر د ك من ب د ك فثلاث زاوية ب د ك

نصف

نصف ب د ح و لان زاويتي د د ك د ك قايان و زاويتي د د ك  
 متساويتان فزاويتا ب د ح ح د ك متساويتان ويخرج ح د موازيا  
 ل ب د فزاوية ح د ك مثل ب د ح اي ح د ح ح د ح ح د متساويان  
 فنشبه ب ك الى ك د كنشبه ب ك الى ح د اعني شبه ب ح الى ح ا  
 وشبه ب د الى د ك اعني شبه ب ك الى ك د مولفه من شبه  
 ب ك الى ح د ومن شبه ح د الى د ك فنشبه ب ك الى ك د  
 اعني شبه ب ح الى ح ا مولفه من شبه ب ح الى ح ا ومن  
 لنشبه ح د الى د ك وشبه ب ح الى ح ا مولفه من شبه ب ح  
 الى ح ا ومن شبه ح ا الى ح ا فنشبه ح د الى د ك هي كنشبه  
 ح ا الى ح ا وثلاث ح د ك شبيه بالثلاث بقوله ح د عند  
 لقايه **قال** فنشبه ح د الى د ك هي كنشبه ح ا الى ح ا الخط الذي  
 سفضل من ح ا فنشبه ح ا الى ح ا هي كنشبه ح ا الى ح ا الخط  
 الذي بقوله ح د من ح ا ح ك يلقى ح ا على نقطة ا ح دا خط  
 مستقيم فزاوية ا ح د اعني ح د ك مثل زاوية ب د ح بصورة  
 منعكس الى كبر من نقطة ك وهو المطلوب فان لم يكن زاوية س ن ق  
 اعني اعظم الزاويتين عند ن منفرجه فليكن الانعكاس والا  
 فلينعكس وليكن دايره د ق وفضل الانعكاس و د نقطة الانعكاس وفضل  
 ا د ب د ح و يخرج ا د الى ح و د د يماس الدايره على ك فنصف  
 زاوية ب د ح فكون زاوية ب د ح منفرجه وجعل زاوية ح د ك  
 مثل ا ح و فيكون مثلثا ح د ك ا ح ح متساويين فنشبه ح د ك  
 الى د ك كنشبه ح ا الى ح ا و شبه ب د الى د ك كنشبه ب ح  
 الى ح ا **اول** وذلك لانا خرج ح د موازيا ل ب د ك كاس  
 ثم بين بالبيان المذكور التماس **قال** فليكون النسبة  
 المولفه من شبه ب ك الى ح د ومن شبه ح د الى د ك كالمولفه  
 من ب ح الى ح ا ومن شبه ح ا الى ح ا فنشبه ب د الى  
 د ك كنشبه ب ح الى ح ا وجعل زاوية ب د ك نصف زاوية  
 ب ح ا فيكون مثل ن م ق فبقي زاوية ك ح ح تمام القايه



مثل صدى وكون زاوية ردك نصف ح دك زاوية ردك نصف  
 ح دك زاوية ردك نصف ح دك فثبته سد الى دك كنبه  
 ح الى كك وخرج دك في جهة ك و ب موازتا لكد فلتقي  
 دك وليكن على ك فيكون شبه سد الى ك كنبه سد الى  
 كك وكنبه سد الى دك وكنبه سد الى كك كنبه سد  
 الى دك اعني سد الى ح آ فثبه سد الى كك كنبه سد  
 الى ح آ اعني كنبه سد الى ق ن دك مثل سد لان شبه  
 سد الى دك كنبه سد الى ح آ ونصف سد على ك ونصل سد  
 فكون عمودا وخرج سد في جهة ك فلتقي ح ك طين على ش  
 فيكون مثل دشر شيها بمثل ك ن ص ع وكنبه سد الى كك  
 كنبه سد الى ق ن ع وكنبه سد الى ح ك كنبه سد الى ق  
 الى ق ن زاوية سد ح المنفرجه كاجدي للثني عند ك فاجديها



منفرجه وزاوية سد ق  
 اعظمها وليست منفرجه

هذا محال وانما عرض المحال من فرض الانعكاس فلا يمكن الانعكاس اذا لم  
 يكن احد الزاويتين الخارجيتين منفرجه وذلك ما اردناه **تقسيم**  
 وايش يمكن ان يكون الزاويتان منفرجتين والا لم ان ينعكس صوره  
 الى بصر آ عن محيط دايره دق من نقطتين لان الزاويتين يكونان  
 مختلفتين واذا عمل على خط سد زاوية مساوية للاخري كان  
 الخط النظير لكد يقطع دايره دق على نقطه اخري غير ك واذا  
 عمل على تلك النقطه مثل ما عمل ك لم يكن الخطان الخارجيان  
 من آ الى تلك النقطه محطين مع القطر زاويتين متساويتين

قد انعكست صوره آ الى بصر آ من نقطتين وقلنا ان ذلك محال  
 فلا يكون الزاويتان منفرجتين فقلنا اننا كيف نجد نقطه الانعكاس  
 وانما لا يكون الا واحده وذلك ما اردناه **ح** وايضا فان المصور  
 الواحد كثيرا ما يترك في هذه المره بالبصرين معا وكثيرا ما يترك بالبصرين  
 واحدا وذلك لان النقطه الواحده اذا كان وضعها من البصرين  
 متساويين **ابول** يعني ان يكون وضعها في محبب الشعاع  
 المذكور في مقاله الثالثه عند ذكر اللوح حاله التطرقي الى المره  
 متساويين **قال** كان يعده عن مركزهما متساويا عند الحسن  
 وكان في اكثر الاحوال بعد مركزي البصرين عن مركز المره متساويا  
 عند الحسن فكون الزاويتان اللتان محيطهما القطران الخارجيان  
 من مركزي البصرين الى مركز المره مع التطرقي الخارج الى النقطه المبصره  
 متساويين سواء كان مركز البصرين جميعا مع القطر المار بالنقطه  
 في سطح واحد او في سطحين فان كانا في سطح واحد فهو سطح  
 الانعكاس الى البصرين وان كانا في سطحين فها سطحان على القطر  
 المار بالنقطه المبصره وفصل الانعكاس على طرف ذلك القطر والقوسان  
 منهما اللتان بين الطرفين وبين طرفي القطرين الخارجيين من مركزي  
 البصرين متساويتان وكذا القوسان اللتان بين الطرفين وبين نقطتي  
 الانعكاس لان وضع النقطه المبصره من البصرين متساويان وبعدا  
 عنهما متساويان وكذا الزاويتان اللتان محيطهما خط الانعكاس  
 والقطران المتجهان الى نقطتي الانعكاس يعني زاويتي الانعكاس محيط  
 الانعكاس لغيا لقطر المار بالنقطه المبصره على نقطه واحد فخيال  
 النقطه المبصره يكون بالنسبه الى البصرين واحدا وايضا فان  
 ترتيب احزاحيال المبصر الواحد يكون كترتيب احزاحيال المبصر  
 لان خيالات نقطه سطح المبصر يكون على اقطار المره فكل خط  
 يكون في سطح المبصر اذا كان تقاطعا لاقطار المره غير منطبق على  
 قطر واحد ثم توهم خطان يخرجان من طرفيه الى مركز المره فان  
 تلك الحادتين محيط خيالات جميع نقاط الخط لان الاقطار الخارجيه



ت و د عودا على السطح الماس له على ت و د رم الخط الماس الذي ت و د  
 عليه فخط ت و د داخل شكل ت و د اعني الذي يحيط به خطا ت و د و ت  
 من محيط القطع ف ت و د يقطع ت و د وليكن على ت و د وليكن ن س ح الفصل بين  
 القطع وبين السطح الماس له على ت و د ف ت و د عود عليه ف ت و د في داخل شكل  
 ت و د الذي يحيط به خطا ت و د و محيط القطع ف ت و د يقطع ت و د و ت و د  
 وليكن على ت و د ومن مقطع ت و د خارجا ن س ح عن قطع ا ب و يقطعا  
 ت و د على محيط القطع ف ت و د يقطع ت و د وليكن على ت و د وليكن ن س ح الفصل  
 بين القطع وبين السطح الماس له على ت و د ف ت و د عود عليه ف ت و د في داخل شكل  
 ت و د من خطا ت و د من القياس الى ت و د من صراط ت و د بالقياس الى ت و د  
 ت و د فيكون ت و د مثلثا و زاوية ت و د منفرجه من خطا ت و د  
 اذا اخراجنا القياس من قطع ا ب و وليكن على ت و د و خط ت و د يقطع  
 ت و د ك ت و د لانه يقطع خطها ف ت و د يقطع ت و د وليكن على ت و د  
 خيال ت و د و ت و د يقطع ت و د و ت و د يقطع ت و د ف ت و د ف ت و د  
 من ت و د فلان زاوية ت و د مساوية لزاوية ا ب و اي ك ت و د و زاوية ت و د  
 من ت و د ص ك ت و د ف ت و د من ت و د و ت و د من ت و د ف ت و د  
 الى ت و د ك ت و د من ت و د و ت و د من ت و د ف ت و د ف ت و د  
 و ت و د اعني ت و د يقطع ت و د



في ت و د مثل ت و د ف ت و د  
 الى ت و د ك ت و د من ت و د الى ت و د  
 و ت و د يقطع ت و د ف ت و د  
 الى ت و د ك ت و د من ت و د الى ت و د  
 اعني ك ت و د من ت و د الى ت و د اعني ت و د لان زاوية  
 ت و د ك ت و د الساوية لزاوية ت و د ف ت و د  
 قطع اعني ت و د اذا اخراجنا من النقطة المبره عود الى الخط الماس و عود  
 اخر على الخط الماس عند نقطة الانعكاس و قد استبان انهما يتلاقيان من  
 و ت و د من محيط القطع الذي عليه تلك النقطتان فان نسبة القطع  
 من العمود الخارج من النقطة المبره الذي بين النقطتين العودين

ت و د

الى الجزئ منه الذي بين الملتقي والخيال كنسبه ف ت و د الخط الذي فيما بين  
 النقطة المبره وبين الخيال المتصلين بالخط الماس عند نقطة الانعكاس  
 و الخط الذي بين الملتقي وبين الخيال اعظم من الذي بين الخيال  
 وبين نقطة الانعكاس هذا اذا كانت النقطة المبره خارجة عن  
 العمود الخارج من مركز البصر ت و د فلما اذا كانت عليه فلا يلزم ان البصر  
 شيئا منها سوى ان عند سطح البصر والبيان كما مر في المراه الكريمة  
 ولكن قطع عليه ا ب و و ا ب احد الاضلاع على السطح الماس لمحيط  
 القطع و ت و د فصلها الماس للمحيط فزاوية ا ب و قائمه و ف ت و د على  
 محيط القطع نقطة ت و د كيف انفتحت سوى النقطة التي يكون الخط  
 الماس الخارج منها سائر الخط ا ب و ولا يكون هذه في احدي جهتي القطع  
 الانقطه واحده وليكن المبره ت و د و خرج منها ت و د موازيا لاد ف ت و د  
 ليعلى ت و د وليكن على ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 القطع كما بين في المثال الثانيه من المحررات ف ت و د لان ت و د  
 يقطع القطع ف ت و د داخرا في القطع وليكن على ت و د و ف ت و د  
 الى ت و د و خرج من ت و د عود ت و د على ت و د ف ت و د ف ت و د  
 على ت و د و ف ت و د على ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 ك ت و د اما ان يكون متساوية لزاوية ت و د او اعظم او اصغر فان كانت  
 متساوية لها فان صورة ت و د تنعكس الى ت و د و تكون ت و د خيالها  
 وهي في سطح المراه و خرج ا ب و حتى يلتقي ت و د على ت و د و ف ت و د على  
 ك ت و د ف ت و د كيف انفتحت و فصل من ت و د و ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 و خرج ت و د الى ت و د ف ت و د على ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 ا و يكون خيالها ت و د المراه و خرج خط ت و د و ف ت و د على ت و د  
 ف ت و د ف ت و د كيف انفتحت و فصل من ت و د و ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 ن ا ف ت و د ف ت و د و لكن على ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 ف ت و د ف ت و د وهي ت و د المراه و ان كانت زاوية ت و د ك ت و د ف ت و د ف ت و د  
 جعلنا زاوية ت و د ك ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د  
 عند البصر ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د ف ت و د

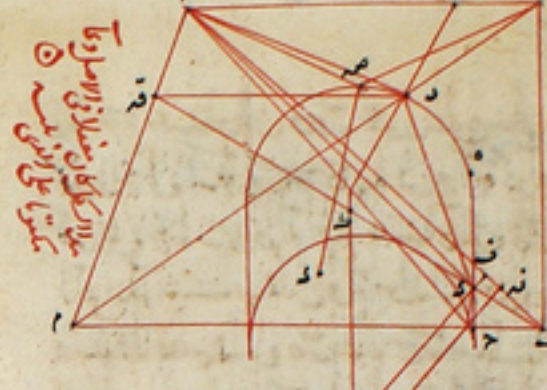












كأنه ماس في الكرية وذلك  
ما اردناه فاما اذا كانت  
نقطتان مغزومتان  
واردتا ان يخطو  
الانعكاس فذلك يكون  
بعكس الطريق الذي

سلكناه في برهان هذا الشكل  
ولكن سطح موازيا لتعاذه الاسطوانة ولحالت فيها دايمة هـ ونخرج  
من الاخرى وليكن ت عمودا على سطح دايمة هـ وليكن سـج ونحذف  
النقطة من محيط دايمة هـ التي تنعكس منها صورة ت الى كـ مـبينا  
في الكرية المحدية وليكن د ونصل جـ د ونخرج عمود رـك وننقله  
الى كـ ونخرج من كـ خطا موازيا لهذا العمود ونخرج جـ د حتى يلتقي  
هـذا الخط وليكن على م فيكون خطا اـ د متساويين ونخرج من  
جـ خطا موازيا لـ سـج في طول الاسطوانة وليكن رـج فهو مواز لـ سـم الاسطوانة  
فيكون موازيا لـ سـج في تـ رـج متوازيان وقد وقع عليهما جـ د فهو  
في سطحهما فنقطه م في هذا السطح ونصل م ت فهو مقطع رـج وليكن  
على جـ ونصل جـ د ونخرج من جـ عمودا على السهم وليكن حـ طـ  
وننقله الى كـ فيكون خطا اـ جـ م متساويين فيكون زاوية اـ جـ ن  
د جـ ن متساويين فصوره نقطة ت تنعكس الى عـن سطح الماء  
من جـ وذلك ما اردناه في برهان **المبحث السادس** في حيالات  
الماء المحرطية المحدية القلبيية ثلثة مقاصد **مقدمه** واما  
الماء المحرطية المحدية القلبيية فان فصولها منها ما يكون خطوطا  
مستقيمة ومنها ما يكون قطعوعا ولا تنعكس في سطوح دوايرها  
شي من البصريات كما في العالم الرابع فاما السطوح التي فصولها  
مستقيمة فان خيال كل نقطة تنعكس فيها يكون واحدا على مثال  
حيالات الماء المسطحة في ان خطوط الانعكاس يلتقي الاعمدة ونقط  
الانعكاس هي الحيالات من وراء الماء واما المقطوع فان احوالها

سأليها  
كثير

كما في الاسطوانية المحدية في ان خطوط انعكاسها يلتقي الاعمدة  
وخيا لانها من وراء الماء او قلها اذ في سطحها وفي ان النقاط  
التي يكون على العمود الخارج من البصر لا ينعكس منها سوى التي عند  
سطح البصر والبيان ههنا كالبيان ثـه وفي ان جميع الحيالات  
تلتقيها البصر من وراء الماء **أ** فنقول كل نقطة ينعكسها البصر من  
سطح هذا المقروط بالانعكاس فخيالاتها واحد وكذا نقطة انعكاسها  
فليكن آ مركز البصر وت في بصر و جـ في وراء مقروطية محدية  
قالبه ولننعكس ت الى آ من جـ فنصل آ جـ ونخرج من جـ سطحا  
موازيا للقطعة فحدث فيه دايمة وليكن د جـ والمركز طـ وحيات  
المحروطة وشههه جـ والعمود الخارج من جـ على السطح  
المماس حـ سـي ونصل هـ جـ ونخرج من غـ خطا آ ب حتى يلتقي  
سـ موازيا لـ هـ فليكن سطح دايمة د جـ وليكن على ن  
و م ونصل م ن جـ ونخرج طـ جـ الى كـ ونخرج من كـ الى بوازي  
جـ د ومن ن ف يوازي حـ طـ فكون سطح حـ طـ كـ د موازيا  
لـ سطح هـ جـ **اول** لان حـ طـ في سطح هـ جـ ايضا  
**قال** ونخرج د جـ على استقامه فهو يلتقي كـ وليكن على  
كـ ونخرج م جـ فهو يلتقي ن ق وليكن على ق ونصل لـ ق في  
سطح واحد وخطا جـ م جـ في سطحهما فنقطتا كـ ق في  
سطح هـ جـ وهذا السطح قطع سطح هـ جـ وفصلها هـ جـ  
فنصل خطي د م هـ ونقطع سطح خطي كـ ن ق ويكون فصلها  
موازيا لـ هـ ونقطتا ق كـ في سطح خطي د م هـ وهما ايضا  
في سطح ق ن كـ فخط ق كـ هو الفصل بين السطحين فيوازي  
هـ جـ وان خرج من جـ لفصل من دايمة د جـ ومن السطح  
المماس للمحروط على هـ الذي جـ عمود عليه وليكن جـ سـ  
فهذا الخط ينقطع ن ق عمودا عليه لانه ينقطع جـ د الموازي  
له كذلك فليكن على سـ ونخرج من جـ ايضا الفصل بين سطح الانعكاس  
وبين السطح المماس المذكور وليكن جـ م فهو مقطع كـ عمودا عليه

فيكون  
الخطان  
موازيين

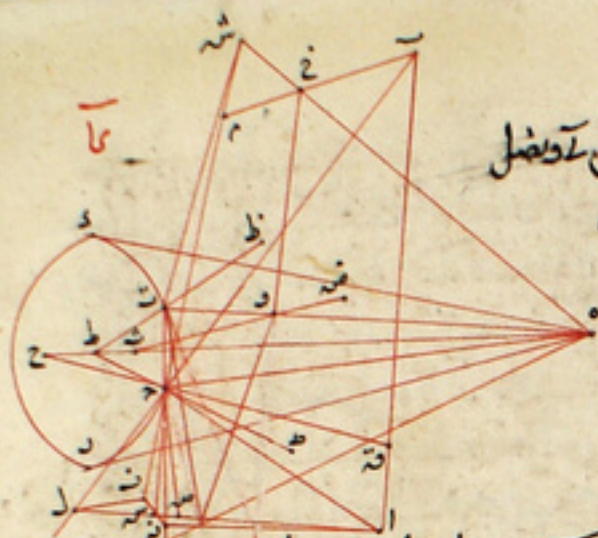


[illegible]

وہم صدارت فراوانیہ والہ  
مساوین نامہ و کتابوں

الحق

ملقی حن فلیکن علی ماضل  
خطوط خود روش و ش  
فرت و ت ط ت ظ  
**اول** و لکیم  
**مال**  
فمبین کاسین  
ن دایره دجک



ان زاويتي قد وضعت في موضع متساويين و سطح الدائريتين متوازيان  
وقد قطعهما سطح مشترك فخطا في ذلك متوازيان وكذلك سطح  
هاتين قد قطع هذين السطحين فخطا في ذلك متوازيان ولاك  
خطا صرحت في ذلك متوازيان فزاويتا مشتركتا متساويتان  
لزاويتي خ وضعت في موضع المتساويتين فزاويتا مشتركتا  
متساويتان وزاويتا اخرى مشتركتا متساويتان فزاويتا  
من غطيتي مشتركتا خطوط علي زوايا متساوية عن محيط دايره  
ح در من غطيتي وهذا محال فليس منعكس صورته الي بصرا  
عن سطح المخروط الا من نقطه واحده فلا يكون لها الا خيال واحد  
وذلك ما اردناه **ح** فاما اذا كانت نقطتان مفروقتان كان  
مستواه مفروقه **ح** در سمعها حط واردا ان نجد نقطه الانعكاس  
فانا نخرج علي سطح موازيا لتعاذه المخروط وليكن السطح  
الذي فيه خطا **ح** در نقطتنا **ا** اما ان يكونا في هذا السطح  
واما في جهه المخروط خارجي عن السطح **ا** من وراء السطح **ا** عن  
جنتي السطح **ا** او احدهما فيه والاخر في احدى جهتيه فيكونا  
اولا في جهه المخروط ونخرج علي احدهما وليكن اسطح موازيا  
لتعاذه المخروط ونخرج في المخروط دايره ولكن دهر مركزها  
ط ونصل **ح** در ونؤلفه علي استقامه فهو يلقى سطح دايره **د**  
وليكن علي **ح** نقطتنا **ا** في سطح دايره **د** خارج جنتي عن محيطها  
لان نقطتي **ا** خارجتان عن سطح المخروط فيكون **ح** در

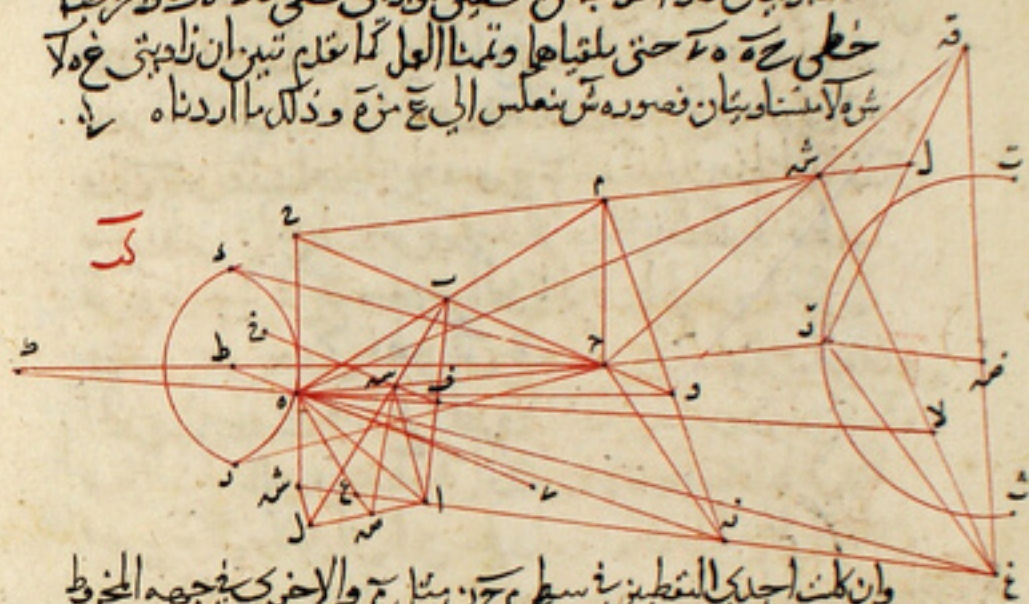


خارجا عن سطحه ويجذب نقطة انعكاس ح الى من محيط دايه دة  
 وليكن ه ونصل آه حه حه طه ونخرج طه الى ح ونخرج سطح  
 خطي حط حه فهو مقطع خط آه وليكن على ح ونخرج من ح  
 عمودا على حه فيكون عمودا على السطح المماس للمخروط  
 المار بـ حط حه ونخرج من آ ال توازي سطح ح واش توازي ه ط  
 فسطح شال مواز لسطح ح ه ط ونصل آس ب س ونخرج ب س  
 حتى يلتقي آ وليكن على ح ونخرج حه حتى يلتقي آس وليكن  
 على س ونصل ش ك ليكون خطا ب س حه ش القاطع لسطح  
 ح ه ط شال فشكل مواز له ح اذها الفضلان ونخرج من ه  
 الفضل بين سطح الدايه والسطح المماس للمخروط على حه وليكن  
 ه ح فيكون عمودا على آس لكونه عمودا على ه ط ونخرج الفضل  
 بين سطح الانعكاس والسطح المماس وليكن س س فيكون عمودا على  
 آ لكونه عمودا على س ح ونصل ص ح فيكون موازيا له ح فص ح  
 مواز للآس واش مواز له ط والزوايا بين اللتان عند ه متساويتان  
 فلكذا اللتان عند نقطتي آس فاه ش ه متساويتان وه ح عمود  
 على ص ل فاس ل س متساويتان فالزوايا بين اللتان عند نقطتي  
 آه متساويتان فلكذا زاويتا آس ب س في فصوله متساويتان  
 الى آ من س وذلك ما اردناه وان كانت المثلثات في سطح  
 ح ح ن فيكونا ح ن ونصل ح ن ح ونصف زاوية ح ن  
 ح ح ق ونخرج سطح ح ق وليكن الفضل بينه وبين سطح المخروط  
 حه ونخرج من ق عمودا هه على حه فعمودا على السطح المماس  
 للمخروط على حه ونخرج على ه سطح موازيا للقاطع ولينحدر  
 فيه دايه دة ونخرج من نقطتي ح ن خطين موازيين له ح  
 فهما يلتقيان سطح دايه دة وليكن على ح آ ونصل آه حه  
 فلان خطي ح ح ح شال يان فهما في سطح واحد وهذا السطح  
 مقطع سطح الدايه وسطح ح ح ن خطا ح ح ح شال يان وكذلك  
 نبين ان خطي ح ن ه آ شال يان ونخرج الفضل بين سطح ح ه ط

وبين سطح الدايه وليكن طه ه فيكون موازيا لـ ق ويكون قطر الدايه  
 فلان خطوط ح ح ح ن موازيه لمخطوط حه طه آه يكون  
 زاويتا آه حه ه متساويتان زاويتي ح ن ح ق م والمتساويتان  
 فهما ايضا متساويتان فاذا اخذنا من نقطة آ خطين ملتصقين  
 لخطي ه ط ه ق وسلكنا الطريقه المقدمه بين ان زاويتي حه  
 ونه ومنتشأا وبينان فصوله ح متساويتان الى ن من ه وذلك  
 ما اردناه وان كانتا من وراء سطح ح ن فليكونا نقطتي  
 ش غ ونصل ش غ ونخرج المخروط القابل للمخروط ح ن  
 ونخرج على احدك نقطتي ش غ وليكن ح سطح موازيا للقاطع  
 المخروط فيحدث سطح ح سطح المخروط القابل دايه دة وليكن ت ت  
 هذا السطح اما ان يمر بنقطة ش او لا فان مرت بها استعملنا ش والا  
 فنخرج ح س ولا بد ان يلتقي سطح دايه دة وليكن على ق فيكون  
 نقطتا غ ق في سطح دايه دة وخارجتين عن محيطها فخط  
 التي انعكس بها احدك نقطتي غ ق الى الاخرى من متغير دايه  
 ت ت كما تبينه بعد عند كل من ا في المزايا المتغيره وليكن نقطة ت  
 ونصل ق ت ونخرج من ت قطر دايه دة وليكن ر ص فخط  
 حط ق ح فيكون زاويتا ق ر ص غ ر ص متساويتان ونصل ر ح  
 ونقله فممتد في حله سطح مخروط ح ك د وليكن حه حه ونخرج  
 سطح خطي ره ح ط فنقطع خط غ ش وليكن على لا ونخرج  
 من لا عمودا على حه وليكن لاه ك فيكون ه ك عمودا على  
 السطح المماس للمخروط ونصل ش غه فزاويتا ش غه لا غه لا  
 متساويتان وذلك اننا نجعل على نقطة ه سطح موازيا للقاطع  
 وليحدث دايه دة موازها ط ونصل ه ط ونقله الى ح ونخرج  
 من ح خطا موازيا لخط ره ه فيلحق سطح دايه دة وليكن على  
 آ ونخرج من ش خطا موازيا لره ه وليلق سطح الدايه على ح  
 ونخرج به في جهة ش حتى يلتقي بق وليكن على ك ونصل آه حه  
 فخطا غ آ ه في سطح واحد ونقطع سطح دايه دة في ت دة



فخط غير آه متوازيان وكذلك خطا كد ح ه متوازيان وكذلك رضى ط ه ه  
فزاوية آه ه ح ه متساويتان لزاويتي غ رضى ك د ح ه المتساويتين فيها  
متساويتان فاذا اخذنا من خطين موازيين لخطي ه ط ه ك واخرجنا  
خطي ح ه ه ح حتى يلتقياهما ونمنا العمل كما تعلم تبين ان زاويتي غ ه لا  
شبه لمتساويتان فصوره ش منعكس الي ح من ع وذلك ما اردناه



وان كنت احدى النقطتين في سطح م ح ن مثل م والاخرى في جهة المخروط  
مثل آ فنصل م ونحيز على سطح موازيا للقاعده وليحدث دايره  
د ه ه مركزها ط ونخرج من م عمود م ح على سطح الدايره ونصل  
ح ط ونخرج من آ خط آ ه ك حتى يكون ه ك مثل ك ط كما بينا في  
المقدمات ونصل ط ه ونخرج ه الي س ونصل خط ه ح ونخرج سطح  
ه ط فهو مقطع م ا وليكن علي ق ونخرج من ق عمود ق ح ص على  
ح ه فح ص عمود على السطح المماس للمخروط المار بخط ح ح ونصل  
ا ح م ح وهما المتعكستان بيانه اننا نخرج من ح في سطح د ه ح ح  
موازيا ومتساويا ل ط ه ونصل م ت فيكون متساويا وموازيا ل ح ه لان م ت  
موازي ومتساو ل ط ه السهم ونصل ب ه فلان ح ت مواز ل ط ه فب ه  
موازي ل ح ط فزاوية ب ه س مثل ح ط ه اعني ك ه ط لتساوي شاقبي  
ه ك ط اعني زاوية آ ه س وخطا ح ه م متوازيان وفي  
سطح واحد بينه خطا م ح ه فاذا اخذنا من خطا موازيا ل ه ط  
وشكلنا الطريقه الشافيه تبين ان زاويتي ا ح م ح ه متساويتان  
فصوره م منعكس الي آ من ع وذلك ما اردناه وان كانت احداهما

ينسحب م ح ن والاخرى من ضاويه اخذنا المخروط المقابل واستخرجنا  
نقطه الانعكاس التي على المقابل ثم نقلنا نقطه الانعكاس الي مخروط  
المرآه كما عملنا قبل وان كانتا عن جنبتي سطح م ح ن فليكونا آ ك و  
من جهة المخروط وك من ضا السطح فنصل آ ك ونحيز على سطح  
موازيا للقاعده وليحدث دايره د ه ه مركزها ط ونصل ك ح ونحيز  
على استقامه المماس لخطي سطح الدايره علي ق فيكون نقطتا آ ق في  
سطح الدايره ونجد النقطه من محيط الدايره التي اذا وصلنا بينها  
وبين نقطتي آ ق كان الخط المماس للدايره علي



تلك النقطه منضفا لزاويه الواصلين كما بينا في المقدمات وليكن ه  
ونصل آ ه ق ه ونخرج ه س ماسا فزاوية آ ه س ق ه متساويتان  
ونصل ح ه ونخرج ق ه الي ت فخطا ل ق ق س في سطح واحد  
فيه ح ه ونخرج من ك خطا موازيا ل ح ه فيلحق خط ق ه ت وليكن  
علي ت ونصل ط ه ونغذه الي س فيكون س ه عمودا على ح ط  
وزاوية آ ه س ق ه متساويتان فزاوية آ ه س ق ه متساويتان  
وزاوية ق ه ط مثل ب ه س فزاوية آ ه س ب ه متساويتان  
ونخرج سطح ط ح ه فهو مقطع ا ل وليكن علي ق ونخرج من ق  
عمود ق ح ص على ح ه ونصل ا ح م ح واذا اخذنا من خطا  
موازيا ل ح ط وخطا موازيا ل ه ط ونشكل الطريق المتشاكل غير  
معه تبين ان زاويتي ا ح م ح ه متساويتان فصوره ك منعكس  
الي آ من نقطه ع وذلك ما اردناه فقد بين اننا كيف نجد نقطه







كان بعض خيالات تقاطع مبصر تقابلها للبصر بحفقه وبعضها غير بحفقه  
 ادرك بعض اجزاها بحفقا والبعض غير بحفق **الاعتبار** ولكن  
 اعتبار ذلك بان ذلك بان مقام على سطح الماء الكرية المنعرجة غود ديفق  
 على استقامه قطر من قطار الماء ويلصق على سطحها بشئ من الشمع ولكن  
 طول العود اقل من نصف قطر الماء ثم يحول البصر على استقامه هذا العود  
 ثم يخرج عن استقامته الى ما يلي سطح الماء وينظر من الماء الى الموضع الذي  
 بعده عن قاعدته العود اكثر من بعد البصر عن قطر الماء الذي على استقامه  
 العود فانه يدرك حينئذ صورة العود مشبهة ولا ينفذ الصورة ثانيا  
 صحيحا وان كانت اجزا صغارا فلا يدركها البصر واذ كان وضع البصر من  
 العود هذا الموضع فان خيالات تقاطعها تكون من وراء البصر **اول** وذلك  
 لخيالات عمود ط ك ح عند بصير الجادته عن الانعكاس من قوس هـ  
**قال** - واذ كان البصر على نفس ذلك القطر لم يدرك من العود الا  
 لون فقط وان كان العود في غايه الارتفاع لم يحقق لونه ابنا **قال** فاما اذا  
 كانت بعض الخيالات من وراء الماء وينصله ببعض يكون قلم الماء وكان  
 طرف البصر يلتصقا بسطح الماء فان خيال البصر يكون متواصلا  
 بقاعدته البصر المنتصفه بسطح الماء والطرف الاخر على سطح  
 الماء والموضع الذي على سطح الماء هو موضع تقاطع هذه الصورة  
 وسطى الماء **اول** وذلك لخيال خط ق ط ح اذ كان ق ط مديكا  
 من قوس هـ ح ط ح من قوس هـ **قال** واذ كان الخيال متواصلا  
 على هذه الصفة فليس يدرك البصر بقوسه وخاصة اذا كان هذا  
 البصر مغنلا الحجب وانما يدرك لونه مبنطاطا في سطح الماء ولا يدرك  
 شكله فلا يكون شكل الصورة شبيها بشكل البصر فان حرك الناظر  
 بصره في هذه الحال لاح له ثمرتين الخيالين وقيل الماء **قال** فالذي يدركه  
 البصر في هذه الماء مختلفا هو البصر الذي جميع خيالاته من وراء الماء  
 او جميعها فيما بين البصر والماء وما سوى ذلك فلا يدركه بحفقا  
 فاما العود الخارج من مركز البصر على السطح المماس لسطح الماء فان  
 بعض تقاطعها لا يدركه وبعضها لا يدركه وذلك لان مركز البصر ان كان

عند مركز الماء وكل خط يخرج من مركز البصر الى سطح الماء يكون عمودا  
 فلا يدرك صورة شئ من المبصرات الخارجة عن تلك الاعده ولا شئ من  
 التي يكون على الاعده سوى النقطة من سطح البصر التي هي على الاعده  
 لان كل نقطة تمتد صورتها الى سطح الماء على خط فانه لا يكون عمودا  
 على السطح ولا ينعكس على العود واذ ذاك فلا يدرك البصر في  
 تلك الحال الا الجزء من سطح البصر الذي يفصله الخروط الذي  
 طاسه مركز البصر وقاعدته سطح الماء ولا يدرك شكل هذا الجزء  
 ايضا وانما يدرك لون سواد البصر في جميع سطح الماء فليدرك في  
 الماء ظلمة فقط ولا يدرك ما هي وان كان مركز البصر البصر  
 خارجا عن مركز الماء فان كان فيما بين مركزها وسطحها فليس يدرك  
 شيئا من النقط التي يكون على نصف قطر الماء الذي عليه مركز  
 البصر لان كل خطين خرج احدهما من مركز البصر والاخر من نقطة  
 على ذلك النصف واسمها الى نقطة بعيدتها من سطح الماء فان  
 الخط الخارج من مركز الماء الى تلك النقطة يكون خارجا عن  
 الزاوية التي تحيط بها ذلك الخطان وهو سطحها فلا ينعكس  
 صورة تلك النقطة التي على النصف الى البصر فاما النقط الباقية التي  
 على النصف ومركز الماء فتوسط بينهما وبين مركز البصر فليدركها  
 البصر وكذلك ان كان مركز البصر بعد عن سطح الماء من مركز الماء  
 وخارجا عن كره الماء فليس يدرك البصر شيئا من النقط التي على ذلك  
 القطر ما سوى التي على النصف الذي متوسط مركز الماء بينه وبين  
 البصر **قال** ثم نقول كل نقطة يدركها البصر في هذه الماء اذا لم يكن خط  
 انعكاسها موازيا لخط خيالها فان تشبه الخط الذي بين النقطة والبصر  
 وبين مركز الماء الى الخط الذي بين مركز الماء وبين خيالها تشبه الخط  
 الذي بين النقطة وبين طرف الخط المماس على نقطة الانعكاس الى الخط  
 الذي بين طرف المماس ونقطة الخيال على اي موضع كان الخيال فليكن  
 مركز الكره نقطة آ والنقطة المبصرة ب ونصل الانعكاس على الماء جـ  
 ومركز الماء ونقطة الانعكاس ح ونصل ا ب ح هـ فب هـ اذا لم يكن







سایر نقاط قوس ح و بین آن ت ازا سمت صورتها الی ح اوط فلهذا  
لا انعکس الی آ و بمثل ذلک بین آن قوس که لا انعکس منها ت الی آ  
و بفرض علی قوس که ح نقطه ح کیف انقض و فصل آ ح ح فاح  
نقطع ه ک و لیکن علی ص منقطه ت ص علی قطر واحد و مرکز متوسط  
بینهما فاذا وصل بین ه ح انقسم زاویه ح آ و کذی کل نقطه نماین ح ک  
که ح قوس ح که بیع ان انعکس منها صورت الی آ و علم علی قوس  
که نقطه آ کیف و فصل آ م م یحدث ذواربعه اضلاع م م آ فاذا  
وصل ه م انقسم به زاویه م آ و کذی کل نقطه نماین که و بیع الانعکس  
عن ای جز کان من قوسی که ح و لا بیع عن جز من اجزا قوسی که ح  
که و کذی یکون ان کان ت علی محیط مثل ط او خارجه و علی قطر  
ه ک و کذی اذا کان آ علی محیط

هـ وكنت اذا كان اعلى المحيط  
مثل كاشته داخل الدائرة  
او على المحيط او خارجه عنها  
وايضا ليكن البصر خارجا عن  
السطح الثقل بسطح المراء كما

الخروج من إليها فانه ينقطع هـ ويصير نقطة التقاطع ونقطته تسمى في جهة واحدة  
عن فلا يصح الانعكاس والبيان مثل ما هو وكذلك قوس ح ك التي في الماء  
بعض التي من وسط نقطة التماس لان كل خط يخرج من نقطة ت الى قوس ح ك  
فهو ينقطع آه ويكون نقطة التقاطع مع آ في جهة واحدة عن فلا يصح  
الانعكاس عن قوس ح ك وكذلك ينبغي ان كان ت على محيط الدائرة مثل ط أو  
خارجة عن الدائرة وعلى قطرها **كامل** فاما كانت النقطة المبصرة خارجة  
عن قطرها بركن البصر يخرج من النقطة مخط حيا كما فان الخط والقطر  
يفصلان محيط الدائرة اربعة اقسام يصح الانعكاس من قسمين متقابلين منها ولا  
يصح من القسمين الاخرين سواء كانت النقطة مركز البصر معاد اخل سطح كره  
الماء اخرجين عنها او على سطح الماء او كان اجدها داخله والاخر خارجا  
او على السطح والقسمان اللذان يصح الانعكاس عنهما اقاعد التقاطع  
التي مركز البصر والنقطة المبصرة على ضلعيه وقاعد التقاطع المتقابل للاول  
**اقول** وانا اسمي الاول التقاطع الاول والثاني المتقابل **قال** فاي جزيكان  
من هذين القسمين يستعمل الماء صح الانعكاس منه **صا بط** ويخرج في  
الصورة الاولى من الخطاين ا ب د هـ فينقطع محيط الدائرة وليكن على س فان  
كان انعكاس صورة ت الى من نقطة على قوس ط س فهما بين ط س فان  
الحبال يكون من وسط الماء وان كان الانعكاس من نقطة س فالصورة تكون  
عند س وان كان من قوس س د فان الحبال يكون من وسط مركز البصر والصورة  
فها بين نقطة آ وبين قوس س د وان كان من قوس ح ك فالحبال يكون  
فها بين البصر والماء على خط هـ وكذلك الحال اذا كان البصر على سطح

كه طه صغون نايه م آخ اصابه حاد المتساويين ولكن  
الحاشه من خط طه كه كذلك فان الخط الخارج من الوادي لحظرك



























[illegible]

خط من مواضع متساويين فكل خط من مواضع متساويين فزاوية دضرط  
 مثل دضرط وخط دضرط مستقيم وزاوية دد دضرط متساويان في خط  
 شعاع كسان من د وكذلك كل شعطين على قطري د د ح مختلفي البعد  
 عن د فانهما شعاع كسان من نقطة من قوس ارك **ط** وايضا فانا نقول ان  
 نقطة من قوس ارك سوي د يصب ان انعكس بها صور نقطتين متساويتين  
 من التي على احد قطري د د ح الى نقطتين متساويتين من التي على  
 الآخر ويكون بعد الشعاع كسين عن د مختلفين فلنعد الدايره والاقطار  
 الثلاثة ونعرض على قوس ارك نقطة ح كيف انفق ونخرج د ح ونعرض  
 على قطري د د ح نقطتي ك م متساويتين البعد عن د كيف انفق  
 داخل الدايره او على المحيط او خارج الدايره ونصل ك م فينصف بخط  
 د د وليكن على ح د حجت يلقى ك م على ن فيما بين ف د وفضل  
 ك ح م خط ح د د متساويان الخطي ح د م وزاوية ح د م وزاوية  
 ح د ك اعظم من ح د م **اقول** وذلك لان زاوية ح د ك مركبة من د ك د  
 المتساوية لاد م ومن ح د ك وزاوية ح د م مركبة من ا د م واد ح واد ح  
 اصغر من د ك لمتساويين زاويتي ا د ك د د فيكون جميع ح د ك اعظم  
 من ح د م **قال** فلهذا اعظم من م ح ولكن اصغر من ن م وزاوية  
 ك ح ن اصغر من ن ح م لان الخط الذي ينصف زاوية ك ح م يتبع فيما  
 بين ق م فنجعل زاوية د ح ط مثل ك ح د فكل شعاع كسان من ح وبعدها

لکند مختلطان و لکن اوفضنا علی قطری و در نقطین غیر آن  
منتشأ و بی البعد عن د فان صورہ احدی ہنک متعکس من ح الی  
نقطہ اخری من القطر الاخر غیر نقطتی ط ک و لکن نہیں فی کل نقطہ  
من قوس الہک فکل نقطتین من اللاتی

علي القطر من اذنا كاشا متساويين  
البعد فانهما شعاعان من د وكل  
نقطه من اللاتي على احداهما فان  
صورتهما انعكس من كل نقطه من قوس

ارك الى نقطة من اللاتي على الاخرى من د فالي نقطة بعد لها عن د  
 كبعد الاولى واما من غير د فالي نقطة تحالف الاولى في البعد **د**  
 ثم نقول اذا نواكشت نقطتان مختلفتي البعد كما ذكرنا من نقطة من خمس  
 ارك فانهما لا يسعا كسان عن تلك القوس من نقطة اخري ولنعد  
 اللايزه والاقطار الثلثة ولكن نقطنا ك ه مختلفتي البعد عن مركز  
 د وليسعا كسان ح فالى مكن فليسعا كسان نقطة ق ايضا وفضل  
 طح كح دح طق ل ق دق وفضل

طال ويخرج ح د ق د حتى يلتصقا  
خط طال على ن من فيكون ح د اعظم  
من ق ك و ح ط اصغر من ق ط فلتشبهه  
لح الي ح ط اعني كن الي خط اعظم

من تشبه لقا الي قاط اعني تشبه لقا الى صر و ذلك محال وليكن  
 بين لو كانت ق على قوس **آ** وليكن مركز البصر **آ** ومركز المراه  
**ب** ونصل **آ ب** ونخرج حتى يلتقي دايره الفضل على **ح** وليكن البصر  
 اولاد اخل الدايره ونخرج من **آ** الى المحيط فيما بين **آ** و **ب** ونصل **ب**  
 ونجعل زاوية **ب** **د** مثل **ب** **آ** فصوره كل نقطه من **د** تمتد على الخط  
 الي **ه** وينعكس الي **آ** والخطوط التي تخرج من **د** الي **ه** تكون مختلفه  
 افصرها العمود وهو **ا** مساو لـ **ب** او اعظم او اصغر فان كان  
 اعظم فكل نقطه من خط **ه** تكون ابعد عن **ب** من **آ** وان كان مساويا



فيكون المستقيم منها نقطتين مساو لبعدها والباقية ابعدها وان كان اصغر  
 فخطان عن جنبتين العمود نقطتين مساو لبعدها والباقية ابعدها وان كان  
 النقطتين التي بينهما تكون اصغر وابعاد الباقية اعظم وجميع صور هذه  
 النقاط يصح ان تنعكس الى **الحاصل** فكل نقطة من محيط دائرة هـ د ح  
 سوى نقطتي ح د يمكن ان تنعكس منها في الوقت الواحد الى بصر آ صور  
 نقطتين بلانها به بخلافه الابعاد لبعدها البصر عن مركز المراء **ك** وايضا فليكن  
 آ خارج الدائرة مثل ح د وخارج ح ط ح ك يماسان الدائرة فينبتين كما مر  
 ان كل نقطة من قوس ح ط ح ك يمكن ان تنعكس منها الى بصر ح في الوقت  
 الواحد صورة نقطة تكون بعدها عن ح بخلاف الابعاد عنها عن ح ووليكن ن  
 احدي النقطتين التي على ح د التي تخالف ابعادها عن ح ببعدها ووليكن ن  
 خارجة عن قطر د ح في جهة هـ ط بالنسبة الى ح ك ونصل ح ن ونفذه  
 حتى يلتقي المحيط على ك م فيكون نقطة في قطاع لـ د وصوره ن  
 تنعكس الى م نة ومن قوس ح م ايضا التي هي قاعده قطاع ح م ت  
 ولكي كل نقطة على خط هـ د الخارجة عن قطر ح د في جهة هـ ط  
**الحاصل** فنبتان النقطتين الخارجة عن القطر المار بمركز البصر التي  
 تخالف ابعادها عن مركز المراء بعد البصر قد تنعكس صورها عن مركز  
 المراء بعد البصر قد تنعكس صورها عن قوس القطاع الاول مع انعكاسها  
 عن قوس القطاع المتقابل **ك** وايضا فان زاويتي هـ آ ب هـ د تكونان  
 حادتين فخرج من ب عمود ب ق على هـ د فان كان ب آ عمودا على  
 آ هـ فب آ مثل ب ق وزاويتا ف هـ آ ف ب آ مثل قائمتين فخرج خط ب ن  
 ب ق عن جنبتين ب ق كيف اتفق فلا يكون واحدا منها مثل ب آ ويكون  
 زاويتا ب آ ع هـ آ اصغر من قائمتين فزاوية هـ آ اصغر من ع ب ح  
 وكذا كل نقطة من خط هـ د تكون الخط الخارج منها الى ب غير مساو  
 لب آ ومحيط مع ح زاوية اعظم من زاوية هـ آ **اقول** وانا سبي  
 ع ب ح الثالثة فخرج هـ آ منعكس الانعكاسية **قال** ويكون زاوية  
 ن ب آ ن د اعا اعظم من قائمتين فيكون زاوية ن د ا اعظم من ح د  
 ولكي كل نقطة على خط ن د تكون ثلثها اصغر من منعكسها

وان لم يكن ب آ عمودا على آ هـ اخر جنا من ب عليه عمود ب ق فكون  
 ب ق مثل ب ق ولجعل ب ق مثل آ ق ونصل ب ق فيكون مثل ب آ ق زاوية  
 ح ب ق مثل ق ب آ فزاوية ح ب آ مثل ق ب آ فزاوية ح ب ق  
 ف هـ ق مثل ق ب آ فكل خط يخرج من  
 ب الى ح غير مساو لب آ سوى خط  
 واحد وتاليه الجميع اعظم  
 من منعكس انعكاسيهما وكل خط يخرج من  
 ب الى ح فهو غير مساو لب آ وتاليه  
 اصغر من منعكس انعكاسيهما وان كان عمود ب ق مما يلي نقطة هـ



جعلنا خط ب ق مما يلي نقطة هـ **الحاصل** فنبتان النقطتين الخارجة  
 عن القطر المار بمركز البصر التي ابعادها عن مركز المراء تخالف ابعاد  
 البصر اذا انعكشت صورها عن قوس القطاع الاول فان منعكس  
 انعكاسيهما قد يكون اصغر من ثلثها وقد يكون اعظم **ك** ثم نقول  
 ان منعكس الانعكاسية لكل نقطة من ثلثها بعد البصر عنها عن مركز المراء تخالف  
 لبعدها البصر اما ان يكون اعظم من ثلثها او اصغر ولا يكون مساوية  
 لها فليكن مركز البصر آ والنقطتين ب و مركز المراء ح وفصل الانعكاس  
 دائرة د هـ د وخارج قطر د ح ح د ووليكن ع ب الى من ط  
 وليكن ب ح غير مساو لآ ح ونصل آ ب آ ط ح ط ب فاقول ان زاوية  
 آ ط ب لا تساوي آ د لانها لو تساوت كانت زاوية آ ط ب حادتين



قائمتين وندير على ثلث آ ح دائرة فهي ثلث  
 بنقطة ط وليكن زاوية ح ط ب وزاوية آ ط ح مثل  
 ب ط ح فقوس آ ب و ب ح مثل قوس ح ب ب ح  
 ونخرج ح د وذلك محال فالحكم ثابت **ك** ثم انا نقول  
 ان كل نقطتين مختلفتين البعد عن مركز المراء اذا انعكستا  
 عن قوس القطاع الاول من نقطتين فانه لا يكون كلنا منعكسها  
 اصغر من ثلثها ولبعدها البصر ولسنعكس صور ب الى آ من نقطتي  
 ط و ب ولكن زاوية آ ط ب اصغر من آ د فاقول ان آ ح يكون اعظم







طه طم كن كد كم فزاويان طه دم طه منشأ و نشان و لكن زاويان كد  
م كد لتساوي قوسى م كن د و د طه تقطع م ن فليكن على ق و دة ينقطع  
م ن فليكن على م ن زاويه دس ق قائمه و دق م حاده فخرج من  
ق عمودا على كد فهو ينقطع ط ن البتة و لكن دايمة دم ح ن لان زاويه  
ط ن حاده فليكن عمود ق ر و فيكون خط ن ك او جزئ منه على تصديق  
الاحوال تحت ق و بالنسبة الى طه فنغرض على ن ك نقطة ق تحت ق د  
ونصل ط ق ونغذاه الى ان ينقطع قوس ن ك على م فيكون م ح ايضا  
تحت ق و فان كانت قوس م ن اصغر من ط ح ك والا فصلنا منها  
قوسا اصغر من ط ح ك و وصلنا بين الفصل ونقطه ط فهذه الواصل  
تقطع ن ك على نقطة تحت ق و فليكن قوس ن م اصغر من ط ح ك  
ونقطه ق تحت ق د فخط ط م ينقطع ق و فليكن على م و نجعل زاويه  
م ط ح مساويه لن ط م نصيب زاويه م ط ح ك مثل د ط ح فلان قوس  
ن م اصغر من ط ح ك يكون زاويه ن ط م اعنى م ط ح اصغر من  
ك م ط فخط ك م يلقى ط ح اذا خرجا معا و ليكن على م و نجعل زاويه  
ق ن م مثل ن ط ق فيكون مثلثا م ن ق ن ط ق متشابهان و زاويتهما  
ط م ك ط ن ك متساويتان و زاويه ط م ك مثل زاويه م ط ح م ح ط فزاويه  
ط ن ك و زاويه م ن ك متساويتان م ط ح فمضى زاويه م ط ح مثل م ح ط  
و زاويه ن ط م مثل م ط ح فمثلثان ط م ح م ن متشابهان و ن ط  
نظير ح ط و فصل د ح دق فلان ط ق عمود على ق ر و زاويهما ط ر  
فقط م متساويتان فط ح ق و اذا خرجا في جهتي ح ق ثلاثيا  
وكان الزاوية من ط ح ق فيما بين ط و خط و ق مثل ط ر فطر اعظم من ط ح  
فلحق اعظم من ط ح بكثر و المتشابه مثلثى ك م ن م ط م ح يكون نقشه  
ن ك الى ط ح ك نقشه ن م الى م ح و المتشابه مثلثى ط ن ق م ن ق  
يكون نقشه ن ط الى ط ق ك نقشه م ن الى ن ق و نقشه ن ط الى  
ط ح اعنى ن م الى م ح اعظم من نقشه ن ط الى ط ق فنق اعظم  
من م ح و زاويه دم ك م ن ك مثل قائمين فزاويه دن ك مثل م ح  
و هما متفرجان **اقول** وذلك لان زاويه دن ك يقطعها دن ك

وهي اصغر من نصف الدايه لان مركز الدايه على دح ودل لا يربيه  
**قار** فاذا فصل من ن ق خط مثل م ع ووصل من النقطه ونقطه د  
كان الواصل مثل دح وكان اصغر من دق لان دن ق منفرجه فذلك  
اعظم من دح ونقطه ع ق على قطري دح دق وزاوية ط د ق حده  
مستقيمات وان ولكل زاوية كد  
ق ك د منقطه ع ق يتواكسان  
عن قوس القطاع الاول من  
نقطتي ط ك وزاويه ن د ق  
اعظم من زاويه م د ح وناخذ  
زاويه ق كم مشتركة فزاويه  
ن د م اعظم من ق د ح فليشت  
نقطه ع على خط ق د وخط دق اذا اخرج قطع قوس ح ك بمابين  
ح ك ودح اذا اخرج فهو يقطع الدايه من وركت نقطه ط ك على  
قوس القطاع الاول لع ق وزاويه م د ح مع م ك ن مثل قائمتين وزاويه  
ع د ق اصغر من م ك ن فزاويه ع د ق مع ق ك اصغر من قائمتين  
فزاويه ع ك ق اصغر من قائمتين فزاويه ع ط ك اعظم من الثانيه  
**الحاصل** فعدت بين ان النقطتين المختلفتين البعد عن مركز الدايه  
قد يتواكسان عن قوس القطاع الاول من نقطتين **ك** فنقول انهما  
لا يتواكسان عن تلك القوس من اكثر من نقطتين **اول** يعني على  
ان يكون ضعف الانعكاس اعظم من الثانيه **قار** وانعد المصور  
فيكون زاويه ع ط ك اعظم من ع د ا فتجعل زاويه ع ط ك مثل  
ع د ا ونصف زاويه ق ط ك بخط ط ه وشغله وحجج ق د و زاويه  
ل ط ك ونصل ع ق ونقطع د ط على ق ونضع زاويه ع د ق  
مخط د س ن فالدايه التي نك على ط ك ع ط ك يقطع ط د على  
نقطه ح ك لان زاويه ع ط ك مع ع د ق اعظم من قائمتين  
ونصف القوس التي يوترها ع ق بتلك النقطه والواصل بين  
تلك النقطه وبين النقطه المنصفه لع ق عمود على ع ق والنقطه



النصفه لحي حتى فها بين ق لان ق د اعظم من د ع فمما اعظم  
 من س ع و اذا كان الخط الخارج من نقطه من خط د ح تحت نقطه  
 د الي نقطه فها بين س ق عمودا على ع ق كانت زاويه د س ق  
 حاده وزاويه د س ع حاده فالعمود الخارج من نقطه د الي خط  
 ع ق يكون فها بين خطي د س د ق فذلك اذا يقطع زاويه د س  
 فزاويه ع د ق اصغر من نصف زاويه ع د ق ولان زاويه ق طه  
 نصف ق ط ت وزاويه ق ط د نصف ق ط ع فبقي زاويه ط د  
 نصف ق ط ع اعني ع د ا فزاويه طه د مثل نصف ع د ا مع جميع  
 ع د ا **اول** وذلك لان زاويا مثل طه د مثل زاويا ا د ع ع د ط  
 طه د والاخير مشتركه فبقي زاويه طه د مثل ا د ط وزاويه ط نصف  
 ق ط ع اي ع د ا فيكونه مثل نصف ع د ا مع زاويه ع د ط  
**قال** ونصف زاويه ع د ا مع نفس ع د ن التي هي نصف  
 ع د ق قائمه **اول** وذلك لان زاويه ع د ا مع د ق قائمان  
 نصفهما قائمه **قال** فزاويه طه د حاده فتخرج من ق عمودا  
 على ط د وليكن ق ك فليوازي ق ر ط ت يكون زاويه ق ر د مثل  
 س طه اعني ق طه فث ق ك مثل ق ر و ق ك عمود فث طه د مثل ك ر  
 و ع ط اما ان يكون موازيا لث ق د او مائلا له في احلي جهتي د ق  
 فان كان موازيا كانت زاويه ع ط د اعني ق طه د مثل ط د ق فث طه  
 مثل ق د وزاويه د ع ط مثل مبادله ع د ا بل ع ط ت فث طه د مثل  
 ط ت لانها ان توازيا فيكون سطح ع ط ت ك متوازي الاصلح ويلزم  
 تساويهما وان تلاويا فيحدث بينهما مثل متساوي الساقين فاعده  
 خط ع ط الموازي لث ق د فث طه د مثل ق طه فثبه ق ط الي ط ت  
 كنشبه ق د الي د ع وان لثي خط ط ع ق د في جهه ك فليكن  
 على ق يكون مثلثا ص د ع ص ط ت مثلثا بهين لان زاويتي  
 ص ط ت ص د ع مثلثا وثلثان ومن مشتركه ونشبه ق ط الي  
 ط ت مولفه من نشبه ق ط الي ط من نشبه ص د الي د ع اعني  
 ونشبه ق ط الي ط من نشبه ق د الي د من نشبه ص د الي د ع اعني

ونشبه ص د الي ط ت كنشبه ص د الي د ع فنشبه ق ط الي ط ت  
 مولفه من نشبه ق د الي د من نشبه ص د الي د ع اعني كنشبه  
 ق د الي د ع وان لثي خط ط ع ق د في جهه ق ك فليكن  
 فليكن ع د ا ولخرج د ر يوازي ط ق فيكون زاويه د د ط مثل ر ط د  
 اي ق ط د فث طه د مثل ر د كنشبه د ر الي ر د ا اعني ق ط الي ط ا  
 كنشبه ط ر الي ر د ا اعني ق د الي د ا كنشبه لاد الي د ع كنشبه  
 لاد الي ط ت كنشبه ر ا و ب ر ا و ب لاد لاد **اول** وذلك  
 لان زاويه ر ط ت التي هي ع ط ت مثل ع د ا **قال** فبالمساواه  
 نشبه ق ط الي ط ت كنشبه ق د الي د ع فبذلك التناهي ثابت  
 على تصاريق الاحوال ونشبه ق ط الي ط ت كنشبه ق د الي  
 د ع اعني د ا الي طه **اول** وذلك للنشاي زاويتي د ا و ب ر ا و ب  
 طه د **قال** فنشبه د ا الي طه كنشبه ق د الي د ع وزاويه  
 ق ك د قائمه وزاويه د طه د حاده فث ق ك اذا خرج لثي د ط وليكن  
 على ح ونفرد مثلث ح ط ك التام الزاويه مع خط طه د وثلث  
 ط ق د لكون المصوره اين يكون ر ط قد نصف على ك قسم  
 لمختلفين على ونشبه د ا الي طه كنشبه ق د الي د ع الذين  
 هما بول نقطتي ق ع عن مركز الاايه وزاويه ك ط ح نصف  
 ع د ا **اول** وذلك لانها نصف ق ط ع المساويه لث ق د وثلث  
 مريانه **قال** ونشبه ق د من المثلث المنفرد الي د ط هي نشبه  
 بعد نقطه ق التي في الاايه عن مركز الاايه الي نصف قطر الاايه  
 الذي هو د ط التي هي نشبه معلومه فتخرج ه من موازيا لث ح  
 وندير على مثلث ه ط من دايه وليكن ه من م ط فث يكون ص ط  
 قطرها لان زاويه من ه ط قائمه ولخرج ه د حتى يلتقي المحيط على  
 م ووصل ه ح ط م وفضل من زاويه ه م ط المساويه لث ه ص ط  
 ط م المحيط على م وفضل ه ح ط م زاويه ه م ق مثل ه ح ط فخط  
 م ق يقطع ص ط وليكن على م وزاويه م ح د مثل ه م د اي  
 ط م د فث لثا ح ح ط م د مثلثا بهان فنشبه ح د الي د م اعني



هـ ح الى م كنشبه ق د الى دط العلومه وهـ ح معلوم فم معلوم وم معلوم  
 فيما بين قطر م ط وبين محيط الدايه ونقطه ق تحت م ط وعلى المحيط  
 وقوس هـ ق معلومه لان زاويه هـ م ق مثل هـ ح ط العلومه فنقطه  
 ق معلومه وقد خرج من خط ف م ح حتى صار م ط مثل خط معلوم  
 فهذه الصوره هي الشكل الثالث من المقلدات فخط م ط اما ان يقع  
 مره واحده او مرتين فقط ولا يقع البينه كما تبين في ذلك الشكل  
**اقر** فان وقع مره واحده فيحصل الانعكاس مره على ضعف  
 الانعكاسيه المعلومه وان وقع مرين فمرين عليها وان لم يقع  
 فلا يحصل الانعكاس على تلك الضعف **قال** فليس يعالسن ع  
 ق عن قوس م ح من اكثر من نقطتين **اقر** يعني على تقدير  
 ان يكون ضعف الانعكاسيه هي المعلومه **قال** وقد بين



ايضا شعاعا كسان عن قوس او على تصارييف الاحوال من نقطه  
 واحده فقط **الاس** فالنقطتان المختلفتا البعد عن مركز المرآه  
 اذا كانت احدهما في داخل المرآه فلا يشعاع كسان عن هذه المرآه  
 من اكثر من ثلث نقطه **اقر** يعني عن القطاع الاول وذلك  
 لان ضعف انعكاسيه النقطتين ان كانت اصغر من الثالثيه  
 فلا يكون الا واحده وان كانت اعظم فلا تزيد على اثنتين **قال**  
 وذلك ما اردناه **د** ويبين من ذلك انه اذا كانت النقطتان  
 المختلفتا البعد عن مركز المرآه مفروضتين كيف يوجد نقطه  
 الانعكاس او نقطتا الانعكاس من قوس القطاع الاول لثينك وذلك

ان

انه اذا كانتا النقطتي ق ع فم من خط مثل ر ط كيف اتفق وقسم علي  
 هـ بحيث يكون لنشبهه ر هـ الى ط كنشبهه ق د الى د ع ونصف  
 علي نقطه ك و اخرج من ك عمود ك ح وجعلت زاويه ك ط ح  
 كنصف ا د ع واخرج من هـ خط مثل ق هـ حتى يكون لنشبهه  
 ق د الى ط كنشبهه ق د الى د في الدايه الى نصف قطر الدايه  
**اقر** وذلك بالشكل الاخير من المقلدات **قال** وجعلت  
 زاويه ق د ط في الدايه مثل ق د ط التي في المثلث المنفرد فثبت  
 الخطوط حدثت في الدايه مثلثات شبيهه بالمثلثات التي  
 في المثلث المنفرد فثبت بعكس البرهان المذكور في هذا الشكل  
 ان زاويتي ع ط د ق ط د متساويتان واخرج من نقطه هـ  
 خطان علي نشبهه ق د الى ط حدثت عند خط ح ط زاويتان  
 مختلفتان فاذا اقيم علي خط ق د في الدايه زاويتان مثل  
 حدثت علي محيط الدايه نقطتان فاذا اخرج من نقطتي ك ع  
 اللتين في الدايه خطوط الى مركز اللتين علي المحيط حدثت عند  
 كل منهما زاويتان متساويتان **اقر** وان كانت زاويه ع ط ق  
 اصغر من الثالثيه فنجعل اولا زاويه ع ط د مثل الثالثيه فيصير ق  
 بين د ت ثم بنصف زاويه ق ط د نخط ط هـ ونقله ونخرج  
 ق د موازيا ل ط ت ونصل ع ق فنقطع د ط علي ق كما في الاول  
 وينصف زاويه ع د ق نخط د س ن فيقع س بين ع ق  
 لما يلزم من مفرد ك ر زاويه ع د ق اعظم من نصف ع د ق  
 ويكون زاويه ط هـ د ايضا نصف الثالثيه مع جميع ع د ط ونصف  
 الثالثيه مع ع د ن قائمه فزاويه ط هـ د منفرجه واذا اخرجنا  
 من ق عمود ق ك كان ك بين هـ د ايضا وكان ايضا علي تصارييف  
 الاحوال نشبهه ق ط الى ط كنشبهه ق د الى د ع اعني ر هـ  
 الى ط وزاويه د ط هـ حاده لكون د هـ منفرجه فقط ان اذا  
 اخرج لقي د ط ولكن علي ح فنفرد مثلث ح ط ك ونعمل العمل  
 ونتم البيان وخط م ح حينئذ اما ان لا يقع او يقع مره واحده



نقطه والالزم ما بنا قصد كس  
ثم اذا اردنا استخراج نقطه الانعكاس  
هذه علمنا العمل المذكور فليبين  
بعكس البرهان المذكور ان زاوية  
ط متساويتان وحينئذ لا يخرج



من نقطة خطان على منبته **ق** الى خط بل اما ان لا يخرج على  
تلك المنبته اصلا او يخرج خط واحد **نقطه ق** فعلى هذا  
الوجه يوجد نقطه الانعكاس التي على القطاع الاول وعلى الوجه  
المتكلم قد بين انه كيف يوجد نقطه الانعكاس التي على القطاع  
المقابل ومن الاشكال التي نعلمت بين انهما توجد اذا كانت النقطتان  
متساويتا البعد عن مركز المراء فقد بين انه كيف يوجد نقطه  
الانعكاس من سطح هذه المراء اذا كانت النقطتان مفروقتين  
على جميع اوضاعهما **لا** وايضا فليبين نقطتان خارجيتين عن  
سطح المراء وليكن مركز هـ **ج** ويصل **ر ج** **ب هـ ج** ويخرج سطحها  
وليحدث دايـره د هـ ولينعكس **ر** عن قوس هـ ط **ر** من **ط** فاقول  
انما لا ينعكسان عن تلك القوس الا من **ط** والا فلينعكسا من  
**ج** ايضا ويصل **ر ج** **ا ط ج** **ب ج** **ر ج** ولنقطع خطا **ا ح**



**ا ط** القوس على منبته **م** **ن** لانها **ر**  
ان لم يقطعها فلا يكون من منبته  
**ح** **ط** انعكاس ولنقطع خطا **ط ب ج**  
القوس على **ك** **ك** فيكون زاوية  
**ب ط ج** مثل **ج ط ا** فتقوس **ك ط** مثل **ط ك** وليكن قوس **ك ح**  
مثل **ج م** و**ر ج** اعظم من **ك ط** ف**م** اعظم من **ج م** هذا محال  
فلا يصح الانعكاس المذكور من اكثر من نقطه واحده **ك** وكذا بين  
ان كانت احدهما على المحيط والاخرى خارجيه فقد بين من  
جميع ما بيناه ان النقطه المختلفه الابعاد عن مركز المراء لا ينعكس  
عن قوس القطاع الاول من اكثر من ثلث نقطه ولا ينعكس عن قوس

القطاع المقابل من اكثر من نقطه واحده **صابط كل** في انعكاس  
النقطه عن هذه المراء فنقول كل نقطتين مختلفتين البعد عن مركز المراء  
فان الخط الواصل بينهما اما ان يقطع دايـره فصل النقطتين او يماسها  
او يتبع خارجا عنها وعلى الاخيرين فلا يصح ان ينعكسا عن  
القطاع الاول لانه لا يمكن ان يخرج منها خطان الى نقطه  
من تلك القوس وليكونان جميعا داخل الدايـره بل اما ان يتبعوا جميعا  
واحد خارج الدايـره لكن يصح انعكاسهما عن قوس القطاع المقابل  
من نقطه واحده فلا يصح تعاكسهما عن المراء الا من نقطه واحده  
وعلى الاول والدايـره التي يحيط بثلاث النقطتين ومركز دايـره الفصل  
ولنسمها المحيطه اما ان يقطع دايـره الفصل او تماسها من داخل  
او يتبع في داخلها ولا يلتقاها وعلى الثالث فان كل خطين يخرجان  
منهما الى نقطه من قوس القطاع الاول فيحيطان بزاويه اصغر مما يقع  
في القطعه من الدايـره المحيطه التي يفصلها الواصل بين النقطتين  
والتي تقع في هذه القطعه مثل التاليه لان كلا منهما مع زاويه  
القطاع مثل قائمتين في النقطتان لا ينعكسان عن قوس القطاع  
الاول الا من نقطه واحده وكذا عن قوس المقابل فلا ينعكسان  
عن المراء الا من نقطتين فقط وكذلك ان ماست المحيطه دايـره  
الفصل لانها لا ينعكسان من نقطه التماس لان زاويه الخطين  
الخارجيين منها الى نقطه التماس مثل التاليه لانها مع زاويه القطاع  
مثل قائمتين وزاويه الخارجيين الى نقطه غيرها اصغر من التاليه  
وان تقاطعت الدايـرتان وكانت النقطتان خارجيتين عن محيط  
دايـره الفصل او احدهما خارجيه والاخرى على محيطه القوس فيكون  
زاويه كل خطين يخرجان منها الى نقطه من قوس القطاع اعظم  
من التاليه لكون الزاويه اعظم من التي تقع في قطعه المحيطه التي  
قاعدتها الواصل بين النقطتين فلا ينعكسان عن قوس القطاع  
الا من نقطه واحده **اول** ليس لثلاث النقطه المتعكس لكون الزاويه  
المذكوره اعظم من التاليه على ما هو م ظاهر كلامه فلا ينبغي ان يخل



عليه بل لما ثبت من مقصدي لآل **و** وكذا عن قوس القطع  
 المقابل فها لا يتعاكسان عن المركز الامن بقطبين وان كانت النقطتان  
 في داخل دائرة الفصل التي يقطعها المحيط فيكون بعض قوس القطع  
 في داخل المحيط وبعضها خارجه ويكون ما يفصل بين قوس القطع  
 جزين عن جنبي المحيط وان كانت احدهما في داخل دائرة  
 الفصل والاخرى خارجه عنها او على محيطها فتبعض قوس القطع  
 ايضا يكون في داخل المحيط وبعضها خارجه ويكون الجز الخارج  
 في احد وجهيهما هاتين سواء كانتا داخل الفصل او احدهما  
 داخلها والاخرى خارجه او على المحيط هما اللتان يصح ان يتعاكسا  
 عن قوس القطع من ثلث نقط لان الجز من القوس الذي يقع داخل  
 المحيط يصح ان يتعاكسا من نقطتين منها والجز الخارج الذي يلي  
 النقطة الاقرب الى المركز اذا كان اعظم من نصف القوس والجز  
 الذي يلي النقطة البعيد اذا كان الذي يفصل بين قوس القطع جزين  
 قد ثبت انه يصح ان يتعاكسا عنه من نقطة واحدة **او** في  
 هذا القول نقرر ان وذلك ان الجز الخارج الذي يلي النقطة الاقرب  
 الى المركز لا يمكن ان يتعاكسا عنه النقطتان لانا نفرض ان زاويتي  
**ب** **ج** **د** متساويتان و **د** اعظم من **ب** **ج** ونخرج  
**ج** **د** فانه نقطة فرضت على خط **ج** **د** الخارج الثلث **د**  
 ثم وصل بينها وبين **ب** **ج** فخطين كانت الزاوية التي توترها  
**ب** **ج** اعظم من التي توترها **ج** **د** وان كانت النقطة المفروضة  
 داخل الثلث فبالعكس وهذه المقدمة مثبتة في تحرير رساله  
 القوس لابن الهيثم رحمه الله من دليل الكتاب وبعد ذلك فعود  
 الى شكل **م** وندير على مثلث **ع** **د** **ق** دائرة ونقطع دائرة الفصل  
 على **آ** ونضع قوس **ع** **آ** **ق** على **د** وخط **ع** **ق** على **د** ونفصل  
**ن** **ط** ونقطع محيط الفصل على **ج** ونفصل **ع** **آ** **د** **ق** **ز** **ا**  
**ع** **آ** اصغر من **ق** **د** وكذلك كل زاويتين يوترانهما قوس **ع** **د** **ق**  
 عند نقطة من قوس **ع** **د** **ق** والادوار التي يخرج من **ج** الى نقاط

فيما

فيما بين **ج** **د** اصغر من الادوار الخارجة اليها من **ق** والخارجة  
 من **ج** الى نقاط فيما بين **د** **ق** اعظم من الخارجة اليها من **ق**  
 والوتران الخارجان الى **د** متساويان فاذا خرج وتران من  
**ج** **ق** الى نقطتين **د** **ق** ووصل بين النقطتين وبين **د** انقسمت  
 تلك الزاوية ويكون التي يوترها قوس **ع** **د** اصغر من تلك  
 اعظم فيكون نقطة الانعكاس التي على ذلك القطر خارج  
 الدائرة فلا يصح الانعكاس عن قوس **ج** **د** **ق** ويصح عن **ج** **د** **ق**  
 خرج الوتران الى نقطة بين **د** **ق** كان التي يوترها قوس  
**ع** **د** اصغر من تلكها اصغر فيكون نقطة الانعكاس التي على  
 القطر داخل الدائرة فيصح عن قوس **ج** **د** **ق** **آ** ولا يصح عن قوس  
**آ** **ب** وهو المراد ثم الانعكاس من قوس **ج** **د** **ق** **آ** فلا يكون من نقطة  
 واحدة وتلا يكون من نقطتين لكون ضعف الانعكاسية التي  
 عند قوس **ج** **د** **ق** اعظم من التاليه وايضا فان الجز الخارج الذي  
 يلي النقطة الاقرب لا يمكن ان يكون اعظم من نصف قوس  
 القطع لانا نفرض على **ق** **د** نقطة **ك** بحيث يكون بعدها



عن المركز مثل بعد **ج** **د** **ق** **آ** فالدائرة  
 التي يمر بنقط **ك** **د** **ق** **آ** تقطع كلا  
 من نصفي القوس فيقطع النصف  
 الذي يلي **ج** **د** **ق** ويكون  
 مركزها على موضع تقاطع  
 العمودين الخارجين من منتصف **ك** **د** **ق** **آ** والدائرة التي يمر  
 بنقط **ق** **د** **ج** يكون مركزها على موضع تقاطع العمودين الخارجين  
 من منتصف **ج** **د** **ق** **آ** فيكون اعظم من الاولى فيمر بمحيطها  
 داخل قوس **د** **ق** **ج** ثم يخرج فيقطع محيط الفصل خارجا عن **د**  
 فيكون **آ** من **د** **ق** **ج** فلا يمكن ان يكون **آ** اعظم من نصف القوس  
 وهو المراد **و** فيصح تعاكس النقطتين عن قوس القطع  
 من ثلث نقط ويصح ايضا من نقطتين فقط وهما تتعاكسان عن



من التقابل فهاتان قد تتعاكسان عن المراء من ثلث نقطه وقد  
 من اربع **المسألة** فالنقطه الخارجيه عن قطر المراء المار بمركز البصر  
 التي ابعادها عن مركز المراء تحت الالف بعد البصر عنه منها ما ينعكس  
 صورها من نقطه واحده فقط وبعضها من نقطتين فقط وبعضها  
 من ثلث نقطه وبعضها من اربع فقط ولا يزيد على ذلك والتي  
 ابعادها كبعد البصر منها ما ينعكس صورها من نقطه واحده فقط  
 وبعضها من نقطتين فقط وبعضها من اربع فقط ولا يزيد على ذلك  
 والتي على القطر المار بالمركز من فصوره ينعكس من محيط دائره  
 فاذا قابل البصر هذه المراء وكانت اعظم من نصف الكره فان  
 المبصرات المتقابله للمراء في تلك الحال منها ما ينعكس من موضع واحد  
 وله خيال واحد ومنها ما ينعكس من موضعين وله خيالان ومنها  
 ما ينعكس من ثلثه مواضع وله ثلثه خيالات ومنها ما ينعكس من اربعه  
 مواضع وله اربعه خيالات ومنها ما ينعكس من محيط دائره وخيالاتها  
 نقطه واحده هي مركز البصر وصورتها دائره وهي متصله بصورتها  
 محيطها من سطح المبصر الذي هي فيه فقط ونفسا شرح خيالات هذه  
 المراء وذلك ما اردنا ان نبين **تبسيطه** ثم اعلم ان المراء المتعوره اذا  
 كانت مقطوعه من جهه واحده ثم قابلها البصر فيكون المبصرات المتقابله  
 للمراء مع البصر في جهه واحده عن سطحها ولا يدرك شيئا من المبصرات  
 اذا كان مركزه عند مركز المراء وكل نقطه مبصره اذا كانت هي ومركز  
 البصر خارجين عن مركز المراء فان بين كل منهما وبين مركز المراء  
 خطا مستقيما هو قطر المراء وكل نقطه يدركها البصر في المراء اذا  
 لم يكن على القطر المار بالبصر فان قطرها تقطع قطره في سطح دائره  
 فصل وذا انك لقطران بفصلان من الدايه قطرا عين متقابلين ومركز  
 المراء اما ان يكون من صراط النقطه ومركز البصر بالقياس الى سطح  
 المراء او من دونها فان كان من قبلها بجميع التقاطع المتقابل من  
 وراء البصر فلا ينعكس منه شيء واذا كانت المراء مقطوعه من جهه  
 واحده وكان البصر والمبصر في تلك الحجه من سطحها ومن دون

مركزها

مركزها فان التقاطع الاول يبطل جميعه او اكثره فلا ينعكس منه شيء  
 فيكون للنقطه لا ينعكس صورها من موضع واحد واكثر ما يدرك  
 المبصرات في هذه المراء انما يدرك على هذه الصفة فان مال  
 البصر على مقابله سطح المراء وكانت قريبه من نصف كره  
 او اعظم ومن كره مثله العظم والمبصر متبا على عن البصر  
 والمبصر اقرب الى سطح المراء من مركزها فربما انعكست الصور  
 من ثلثه مواضع فاذا كانت المراء مقطوعه من كره مقطوعه  
 من جهه واحده فقلنا ان يدرك من المبصرات احوال اكثر من ثلث  
 صور **تبسيطه** واذا اراد المعتبر اعتبار خيالات المراء جميعا  
 فليخزل المراء من كره كبيره وليقطعها من جهتين متقابلتين حتى  
 يبقى منها قطعه كالحلقه ثم يجعل بصره قربا من سطح المراء  
 بحيث يركب جميع سطحها ويكون البصر في احدها وجهين المتقابلين  
 منها ويجعل في الحجه الاخرى المتقطع مبصر صغيرا مسفر  
 اللون وينظر في جميع المراء فانه يركب صور المبصر في عدله  
 مواضع فان راى صورته في موضع واحد حركه ونقله عن موضعه  
 او حرك المراء او بصره او المراء والبصر معا فانه اذا فعل ذلك  
 ظهرت له خيالات ذلك المبصر والى صورته في عدله  
 مواضع لا يتجاوز اربعه **تبسيطه** وجميع خيالات هذه المراء على  
 ما بيناها انما هو بالقياس الى بصر واحد فاما اذا ادرك المبصر  
 بالبصر من معا فان كل نقطه منه بعداها عن مركز البصرين  
 متساويان او قريبين للتساوي فان خيالها بالقياس الى  
 البصرين جميعا يكون نقطه واحد سوى للنقطه التي يكون  
 خط انعكاسها موازيا لخط خيالها فان صورته يكونان عند  
 نقطتين الانعكاس وتبان اشتركان نقطه الخيال في هذه المراء  
 للبصرين جميعا كسواء في الكريه الجديده وصوره المبصر  
 الواحد المدرك بالبصرين في هذه المراء تكون صوتين متقابلين  
 فقلنا انها واحده اذا كانت خطوط الشعاع الخارجيه من البصرين











[illegible]

جميع القطوع التي فيها انعكاس ط الي و من في داخل شعير  
الاسطوانة فاقول ان من من لا يكون عمودا على اكثر من خط واحد  
من التي تماس القطوع على نقاط الانعكاس لانه لو كان عمودا على  
خطين منها كان الخطان متقاطعين على من فكان من عمودا على  
سطحها وكانا فصلين بين سطحها وبين سطح القطوعين فكان سطحها  
ماسا لسطح الاسطوانة لانه لو لم يكن ماسا لكان تقاطعا لها فكان  
يقطع كلا من القطوعين على نقطة اخرى غير من فاذا وصل بينهما  
وبين من بخط كان ذلك الواصل داخل الاسطوانة وداخل القطع  
وكان الفصل بين السطح القاطع وبين القطع وكان الفصل بينهما  
ماسا لهذا حال فسطح الخطين المماسين ماسا لسطح الاسطوانة  
واس عمودا عليه فاس يلقى السهم عمودا عليه كما شئت في الفصل الخامس  
من المقالة الرابعة وقد بينا الآن ان اس ليس يلقى السهم فهو لا يكون  
عمودا على خطين من التي تماس الاسطوانة على نقطة الانعكاس  
فالخطوط التي تخرج من نقطة ط اعمد على المماسه لا يمر بها  
بنقطة آ الا واحد هو ط س ويشين ماسا من بعض هذه الاعمد  
يلقى خط الانعكاس الخارج من آ من وراء المرآة وبعضها من قدامها  
فيما بين المرآة ومركز البصر وعند مركز البصر من وراءه فنقط  
الانعكاس تكون متفوقه لان الاعمد يلتقي على نقطة ط فلتنقطه ط على  
كل من خطوط آ ك آ م ال آ ع خيال وان كان خطين خطوط الانعكاس  
موازيين للعمود كان خيال ط المنعكسة على ذلك الخط نقطة الانعكاس  
كما تقدم فبصر يدرك ط عن المرآة في اربعة مواضع اذا كانت المرآة  
حلقه تامه او قطعه اعظم من نصف دايره ثم نقول ان ط لا انعكس  
الي آ من نقطة خامسه ولا لها اكثر من اربعة خيالات وذلك  
لانها لو انعكست من خامسه وخرج من الخامسه خط في طول  
الاسطوانة لا يذهب الى محيط دايره ح ح عمودا على سطح الدايره  
وموازيا لط وتلقى المحيط على غير ح ك ح ع **اور** وذلك لانه  
لو لقي المحيط على احد ما لكان احد خطوط ك ح ك ح ع ح







بالبصر من عا وكان لكل نقطة من المبرج خيال واحد فان صورة  
 المبرج التي يلمسها تكون صورة من مثل الخطين ويذكرها واحد  
 كماله الكرية المتعرجة لان كلاهما قلا جتمع عليه خطوط متشابهة  
 الوضع من خطوط الشعاع او قريبا من التشابه كما تقدم في  
 الكرية **المبحث التاسع** في خيالات المراة المخروطية المتعرجة  
 لمية مفصل **مقدمته** واما المراة المخروطية المتعرجة فان  
 فصول انعكاسها تكون قطوعا سوى السطح المار بالسهم الذي  
 فضله مستقيم وحيالات الفصل المستقيم تكون من قرا المستر  
 فاما خيالات التقوع فبعضها من قرا المراة وبعضها قلاهما  
 اما فيما بين البصر والمراة او عند مركز البصر او من قرايه ويظهر  
 ذلك كما سبق في الاسطوانات المتعرجة فاما انما العود البصري  
 فان كان البصر متوسطا بين السهم والراة فلا يدرك منها  
 شيئا سوى التي على سطح البصر منها لانها تستر عن البصر  
 طرف العود عند سطح المراة ولا انعكس من نقطة غير طرف  
 العود لا الى الاعلى الخارجة من مواضع الانعكاس تكون في  
 هذه الحال من قرا البصر وان كان البصر على السهم فان  
 صورة النقطة من سطح البصر التي على العود انعكس من المحيط  
 دايرة ولا انعكس من غير تلك الدائرة لان كل نقطة على السهم فانه  
 يخرج منها اعمدة الى محيط دايرة في سهم المخروط ولا يخرج منها  
 عود الى غير ذلك المحيط ولا انعكس صورة نقطة اخرى لان  
 جميع الاعدة الخارجة من سطح المراة خارجة عن السطح الذي يجتمع  
 فيه البصر والبصر وان كان النقطة من العود التي على السهم متعرجة  
 بين البصر والمراة فان النقطة التي هي على العود وفيما بين السهم وسطح  
 المراة انعكس صورها الى البصر وحيالاتها جميعا عند مركز البصر  
 ثم نقول اذا كان على سهم هذه المراة نقطتان احدهما مركز البصر  
 فان صورة النقطة انعكس الى البصر ويكون الخيال دايرة فليكن شراة  
 مخروطية متعرجة عليها ا ب ح طاسها نقطة ا وسهمها ا د

هذا هو الخيال الذي يكون  
 عند مركز البصر في المراة  
 المخروطية المتعرجة

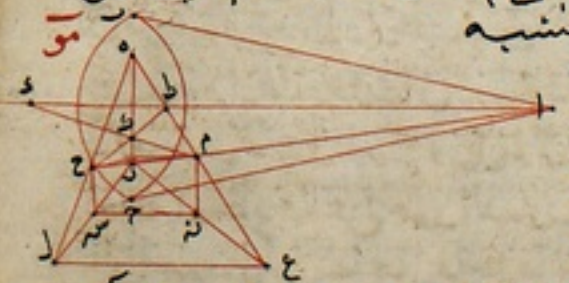
ولقطع لسطح يمسها فمحلث فيها خطين مستقيمين  
 وليكونا ا ب ا ح ولكن على السهم نقطتا ح ط وخارج من ط عود  
 ط ك على ا ب وخارج في جهة ك الى ك وجعل ك مثل ك ط  
 ونصل ح ط فهو يقطع ا ب وليكن على ا ب وخارج من ب عود  
 ب د على ا ب وخارج على نقطة د سطح موازيا لتقاطع الحزوط  
 فمحلث في المخروط دايرة وليكن ب ح فكون ب ك عودا على  
 السطح المماس للمخروط المار بنقطة ب لان الخط المماس للدائرة  
 الخارجة من نقطة ب هو في سطح الدائرة وعود على سطح  
 ا ب ح وسطح ا ب وذلك الخط المماس لسطح المخروط وتصل ط ك  
 فكون مثل ب ك لان ط ك مثل ك ك وب د مواز لعود ط ك كل  
 فلتشبه ح ك الى ب ك اعني ب ك ك تشبه ح ك الى ك فزاوية  
 ح ب د ك متساوية فصور ط انعكس الى بصر ح من نقطة  
 ب واذا اثننا خط ط ح واذا نأشك ط ح ح حوله دارت نقطة  
 ب على محيط دايرة ب ح لان هم ا د عود على دايرة ب ح وبار  
 لمركزها واذا دارت ب ح ح ح عند كل نقطة من محيط دايرة ب ح  
 زاويتان متساويتان ويكون ب ك في دورته عودا على كل  
 سطح بما من المخروط على طرف د ك ط  
 انعكس الى ا ب محيط تلك الدائرة وان  
 ك عود على



ا ب فلو خيال ط واذا دارت ط ح ح حوله دارت من دورانه دايرة ترم محيطها نقطة  
 ك هو خيال ك عند بصر ح وذلك ما اردناه ثم نقول ان النقطة  
 اذا كانت خارجة عن العود البصري ولم يكن مع مركز البصر  
 على السهم فقد يكون لها خيال واحد واثنان وثلاثة واربع  
 ولا يكون اكثر من ذلك فليكن المراة عليها ا ب ح وسهمها ا د  
 و في بصر و د مركز البصر ونصل ب د وخارج على د سطحا  
 موازيا لتقاطع الحزوط فمحلث دايرة ب ح فمحلث السطح اما ان يمر



نقطة اولها او لا يكون مد في سطح الدائرة فنقطتها ر  
 اما ان تنعكس عن محيط الدائرة او لا وتنعكس من نقطة ح  
 ولكن مركز الدائرة ه وفصل ه ح ر ح فزاوية ح ط ه ح ط  
 متساويتان وطرح بقسم زاوية ه ح ر فيقطع ه ر ولكن على ك وفصل  
 ا ح ويخرج من ك عمود ك م على ا ح ومنه حتى يلقي السهم على  
 ك ن ك م عمود على السطح المماس للمخروط على م وفصل ه م ر م فانقل  
 ان ه تنعكس الى م م وذلك انا خرج من ر موازيا لك ح  
 ويخرج ه ح حتى يلقاه على ك م مثل ه ر لان الزاويتين اللتين  
 عند ر متساويتان للتيين عند ح ويخرج عمود ح س على  
 ر ك فنصفه على س ويخرج ر ع موازيا لك م ويخرج ه م حتى  
 يلقاه على ع وفصل ع ك فلان خطي ر ك ر ع موازيان لخطي ح م  
 ك م فنسطح الاولين مواز لسطح الاخيرين وشلت ه ع يقطع  
 السطحين على فصول م ح ع ك فهما متوازيان ولان ح س عمود  
 على ر ك الموائج لك ح فزاوية س ح ط قايمه فح س مماس للدائرة  
 وا ح ممند في طول المخروط فنسطح ا ح س يماس المخروط ويبر نقطه  
 م فم س عمود عليه ويخرج في شلت ع ر ك س موازيا ل ح ك  
 ولنقطع ر ع على ن فن نصف ر ع وخطوط ر س ع ك م ح  
 متوازية وفصل م ن فم عمود على سطح م ح س ن ور ع مواز  
 لك م ف ر ع عمود على سطح م ن س ح فزاوية م ن س قايمه ودين  
 مثل ن ع فم مثل م ن فتنسبه



ه م الى م ر اعني الى م ح  
 كنسبه  
 ه ح الى ح ر اعني ح ك  
 وتلك النسبه كنسبه  
 ه ك الى ك ر فالزاويتان اللتان عند م متساويتان ف ه تنعكس  
 الى م من م وذلك ما اردناه وكذلك البيان ان كان ك مركز الدائرة  
 ح فان كانت ه تنعكس الى م عن محيط الدائرة من على نقطه

فان لا قطار التي يخرج من نقطه ط الى تلك النقطه قسم خط  
 ه ر على نقطه مختلفه نظاير لنقطه ك فاذا اخرجنا من تلك النقطه  
 اعده على السطح المماسه نظاير لك م انعكست الى ر  
 من اطراف تلك الاعده ويكون لنقطه ه على جبالا ث بعه  
 النقطه التي تنعكس منها الى ر من محيط الدائرة وايضا فليكن  
 سطح الدائرة غير سقطه ه فصل ا ه ومنه حتى يلقي السهم  
 الدائرة على ح وفصل ح ر ولننعكس ح الى ر عن محيط الدائرة  
 من ك وليكن ك مركز الدائرة وفصل ح ط ر ط ك ط ا ط فكل ا ط ك  
 قائم على سطح الدائرة والفصل بينهما ط ك فليكن في سطح الدائرة  
 من سطح ا ط ك سوى ط ك وط ك يقطع ح ر فليكن على ن فليكن  
 في سطح ا ط ك فلكي نقطه ر وها عن م ح ر شعري نقطه ن  
 فنقطتها ح ر خارجا ن عن سطح ا ط ك فخط ا ه ح خارج عن  
 سطح ا ط ك فلكي نقطه ر وها عن جيبتي السطح فخط ه ر  
 يقطع سطح ا ط ك وليس في السطح منه سوى نقطه واحده فليكن  
 ع ونقطتها ح ر تحت السطح المماس للمخروط المار با ط فاح تحت  
 السطح المماس فلكي ه ر فنقطع ع في داخل المخروط تحت خط  
 ا ط فنخرج من ع عمود ع س على ا ط فم في سطح ا ط ك ومنه  
 حتى يلقي السهم على ر فانقل ان ه تنعكس الى م من م وذلك  
 انا فصل ه س س ح ويخرج من ر موازيا ل ط ك في سطح الدائرة  
 ومنها ايضا ر ق موازيا ل ع س في سطح شلت ه س ويخرج ح م  
 حتى يلقي ر ق وليكن على ق ويخرج ه س حتى يلقي ر ق وليكن  
 على ق وفصل ق ن فلان نقطه س على خط ا ط فخطه س ق  
 في سطح شلت ا ط ح وخط ح ط فيه ايضا فخطاه ق ح ق في  
 سطح واحد ولان خطي ر ق ر ق موازيان لخطي ك ط م ح  
 والاخران في سطح ا ط ك فنسطح ر ق مواز لسطح ا ط ك  
 وسطحه ق ح م نقطه السطحين على فصول م ح س ق فالفصلان  
 متوازيان ويخرج من م عمود م ن على ر ق فنصفه لان



خطي  $\rho$  طرفي متساويان لكون الزاويتين اللتين عند  $\rho$  متساويتين  
فلان  $\rho$  عمود على  $BC$  الموازي لخط  $AD$  فزاوية  $\rho$  قائمة وخط  
قطر  $\rho$  مماس للدائره ودرس عمود على السطح المماس للمخروط على  
ا  $\rho$  فهو عمود على سطح  $\rho$  ودرس في سطح  $\rho$  ا  $\rho$  فسطح  $\rho$  ا  $\rho$   
قام على سطح  $\rho$  فسطح  $\rho$  ا  $\rho$  قائم على سطح في ر  $\rho$  الموازي لخط  $AD$   
ولكن فصلها  $\rho$  في  $\rho$  فخط  $\rho$  مواز لخط  $AD$  فيكون موازيا ل  $\rho$  و  $\rho$   
يقطع ر  $\rho$  من ثلث في ر  $\rho$  وليكن على  $\rho$  فندشبهه ق  $\rho$  الى  $\rho$   
لكيشبهه في  $\rho$  الى  $\rho$  ف  $\rho$  في  $\rho$  وفضل  $\rho$  في  $\rho$  في  $\rho$   
ا  $\rho$  ودرس عمود على هذا السطح

فزاوية ع س ق قائمة وسن في سطح  
 مثل ه د ق ورس مواز لبح من نظيره  
 رس من قائمه ورس مثل ع ق ق  
 مثل من ر فنسبه ه س الى س ق  
 اعني ع الى ع ر كنسبه ه س الى س ق فالزاوية اللتان عند س متساويتان  
 فصوره تنعكس الى بصر من س وذلك لان زاوية ط ن كانت نقطتا  
 ح د تنعكس من عدته نقطه محيط الدايه فعلمنا في كل منها مثل ما فعلنا  
 في ك وبقين ان صور ه تنعكس الى د عن سطح المرآه من مثل تلك العده  
 ويكون حاله ه مثل ك العده وكذلك بقين ان ك ه ه مما يلي قاعده  
 المخروط عن سطح الدايه ر وقلا استبان اننا ليعين نخذ نقطه الانعكاس  
 من نقطتين مفروقتين واحده كاشاف اكثر ثم نقول لانه عاكس نقطتان  
 عن سطح هذه المرآه من اكثر من اربع نقطه والا فلتنعكس صور ه الى د من  
 خمس نقطه ونعيد الشكل بعينه وليكن الخامس ه س فنخرج من س عمود  
 س د على السطح المماس فنقطعه د وليكن على ح ونخرج على د سطحا  
 موازيا للسطح اعده ونجعل في المخروط دائره ر ح ونصل ا س ونضغه حتى  
 ياتي المحيط على ح وليكن مركز الدايه ك ونصل ك ط فهو في سطح  
 ا ط ك الذي فيه عمود س د ونخرج ا ه ونضغه حتى ياتي الدايه على  
 ح فصل ح د ح ط ونصل ه س من س ونخرج من ر خطا موازيا

لعش وخروج هـ من حـ حتى بلغاه على قـ وخروج من د ايضا  
 خطا وارنا لك طـ وخروج حـ طـ حتى بلغاه وليكن على قـ ونصل  
 قـ فـ فلان خطي هـ من حـ طـ في سطح مثلث ا ب طـ يكون خطا  
 هـ قـ حـ في سطح واحد ولان خطي د قـ موازيان لخطي  
 عـ سـ كـ والآخران في سطح ا ب كـ فسطحان د قـ ا ب كـ  
 متوازيان فـ قـ سـ متوازيان وخروج من سـ الفصل المشرك  
 بين سطح الانعكاس اعني هـ قـ وبين السطح المماس وليكن  
 سـ تـ فهو يلقى د قـ لواء د قـ عـ سـ وكونها في سطح الانعكاس  
 فليلقه على عـ وخروج من طـ خطا في سطح الدايره ماسا لها  
 وليكن طـ من فليلق د قـ لكون د قـ كـ متوازيين فليلقه  
 على سـ فيكون زاويه طـ من قـ قائمه لان زاويه حـ طـ كـ  
 قائمه ولان طـ من ماس الدايره فسطح ا ب كـ هو السطح المماس  
 فخطوط حـ طـ سـ تـ في السطح المماس وهو يقطع سطح  
 ا ب كـ فـ د قـ المتوازيين ونصل طـ من فكون موازيا  
 لسـ طـ وكان قـ فـ موازيا لسـ طـ فـ حـ متوازيان  
 وزاويه عـ سـ تـ قائمه فزاويه قـ سـ تـ قائمه ولان الزاويتين  
 اللتين عند سـ متساويتان ود قـ موازي لـ عـ سـ فخطا  
 رـ سـ قـ سـ متساويان وسـ تـ عمود فخط قـ تـ مثل  
 تـ كـ فخط قـ من مثل حـ دـ ومن تـ عمود على د قـ فـ طـ  
 مثل طـ فـ والزاويتان اللتان عند تـ قـ متساويتان فاللثان  
 عند تـ متساويتان فـ سـ انعكس الى رـ من طـ وهي الخامسه  
 من اللواتي على محيط الدايره وذلك محال فليس لنقطه  
 هـ اكثر من اربعه خيالات وذلك ما اردنا ان نبين ويظهر  
 مما ذكرنا ان نقطتي حـ تـ ان لم يصح انعكاس احدهما الى  
 الاخرى عن محيط الدايره فلا يصح انعكاس هـ ايضا الى رـ  
 عن سطح المرآه واذا كان ا ب كـ البصر بالبصرين معا وكان  
 الكل منهم من البصر حـ ا ل واحد فان المدرك بالبصرين يكون  
 صريحا مثل خالين ويبدو كما الناظر واحد كما يدرك في



شارب المراتب المتفرقة ويكون كل من الصور من مختلفه عليها خطوط  
 متشابهه الوضع او من سبه من التشابه من خطوط الشعاع  
 كما يشي بخبره واذ قد اثبتنا على شين جميع ما يتعلق بخيالات  
 البصر المدركه بالانعكاس في المرايا المذكوره فلتختتم مقاله  
 حامد من لولي الهداية ومصلين على نبيه محمد وعلى آله  
 وصحبه وعترته **الفصل السادس** في اغلاط البصر  
 فيما يدركه بالانعكاس وعللها وهي تسعة فصول **١** صله  
 المثال **٢** في اغلاطه التي تعرض من اجل الانعكاس **٣** في اغلاطه  
 التي تعرض في المرايا المستحقة **٤** في اغلاطه التي تعرض في المرايا  
 الكريمة المحلده **٥** في اغلاطه التي تعرض في المرايا الكريمة المتفرقة  
**٦** في اغلاطه التي تعرض في المرايا الاسطوانيه المتفرقة **٧** في  
 اغلاطه التي تعرض في المرايا المخروطيه المتفرقة **الفصل الاول**  
 وهو صدر المثال قد شين في المثالين الرابعه والخامسه لئيه  
 ادراك البصر للبصائر بالانعكاس وحيثه وادضاع خطوطه  
 ونواضع الخيالات ومعلوم ان البصر عرض له الغلط فيما  
 يدركه بالانعكاس فان الناظر في المراء الكريمة المتفرقة ان كان  
 بعد بصره عن سطحها اكثر من نصف قطرها فانه في اكثر  
 الاحوال يدرك صورته نفسه منكوسه وان كان البعد اقل  
 فانه يدرك صورته البصر عظم ما هو والناظر في المراء الكريمة  
 المحلده اذا كانت صغيره يدرك صورته نفسه اصغر مما هو  
 عليه ولعلنا ذلك يدركه من جميع المرايا فالغلط اذن طبع  
 في كثير مما يدرك بالانعكاس فقل شين كذا ان شين لئيه الغلط  
 وعلتها مشتمله وبالله التوفيق **الفصل الثاني**  
 في اغلاط البصر التي تعرض من اجل الانعكاس بله مقاصد اقل  
 سن في المثال الثالثه ان البصر قد يغلط في جميع المعاني البنيطة  
 والمركبه التي يدركها بالاستقمامه وان سبب ذلك هو خروج  
 احد المعاني الثمنيه عن غرض الاعتدال وغيران المدرك  
 بالانعكاس انما هو صورته يدركه بالاستقمامه في موضع الخيال

في الاصل الثاني  
 في الاصل الثالث  
 في الاصل الرابع  
 في الاصل الخامس

والبصر

والبصر يدرك من الصور المدركه في موضع الخيال جميع المعاني الجزئيه  
 التي فصلت في المثال الثالثه اما من المنعكسه المألوفه فمما اكثر  
 الاحوال يتقدم المعرفة واما من غير المألوفه فمما لا يارات ويتشبه  
 المعاني التي فيها يتظاهر بها من المألوفه وكذلك يدرك المنعكسه  
 على الوجوه المفصله في اخر المثال الثانيه اعني بالبديحه والثامل  
 واقسامها واذن فيلزم ان يعرض له الغلط في ادراك الصور  
 المرئيه في مواضع الخيالات على ما يعرض له في طريق الاستقمامه  
**٢** ثم ان الغلط قد يعرض في طريق الانعكاس لاسباب اخرى ولا ش  
 مما يدرك بالانعكاس بخلاف الغلط وذلك ان شين الانعكاس  
 قد من انه تضعف الصور وغيره وكل يدرك بالانعكاس يدرك  
 في مثالبه البصر وفي جهه منه محدوده بعينها وجميع تلك البصائر  
 ليست كذلك وايضا فلون كل يدرك بالانعكاس يكون بمنزجا بلون  
 المراء لضوءه ويرودها الى البصر على سمت واحد فهاه الاغلاط  
 الثالثه تشمل جميع المدركات بالانعكاس واذ اعرض الغلط في  
 موضع فقل عرض في البعد عن البصر ايضا **الفصل الاول** لم يرد عرض  
 في كيه البعد بل في نفسه والابعاد من البصر والاشياء تختلف  
 بحسب الجهات فاذا تغيرت الجهات اختلفت الابعاد **قال**  
**الحاصل** فالمعاني الاربعه التي هي الضوء واللون والبعد  
 والوضع لا يدرك من الصور المنعكسه على ما هي عليه البينه  
**٦** فاما المعاني الباقية من الجزئيه المفصله في المثال الثانيه  
 فعروض الغلط فيها انما يكون من الخلل في احد الشرط الثمنيه  
 لكن عروض الغلط لذلك في طريق الانعكاس يكون اكثر منه في  
 طريق الاستقمامه وذلك لان غرض الاعتدال في كل معنى من  
 الثمنيه انما يكون بحسب المعاني التي في ذلك البصر من الضوء واللون  
 وسائر المعاني اللطيفه فيه واذ قل شين ان هذه المعاني المذكوره  
 تضعف بالانعكاس فهذه الصور المنعكسه تختلف الى قدر اكثر  
 من كل واحد من المعاني الباقية لئيه بها ادراك البصر صحيحا فعرض  
 الاعتدال في كل واحد من الثمنيه بالنسبه الى الصور المنعكسه















والله اعلم بالصواب

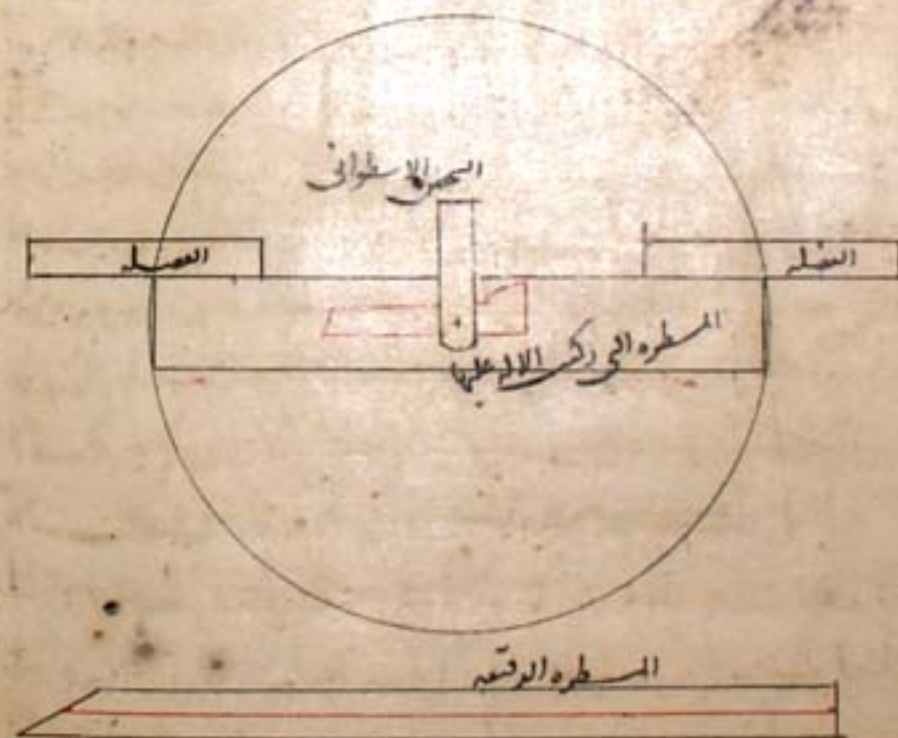
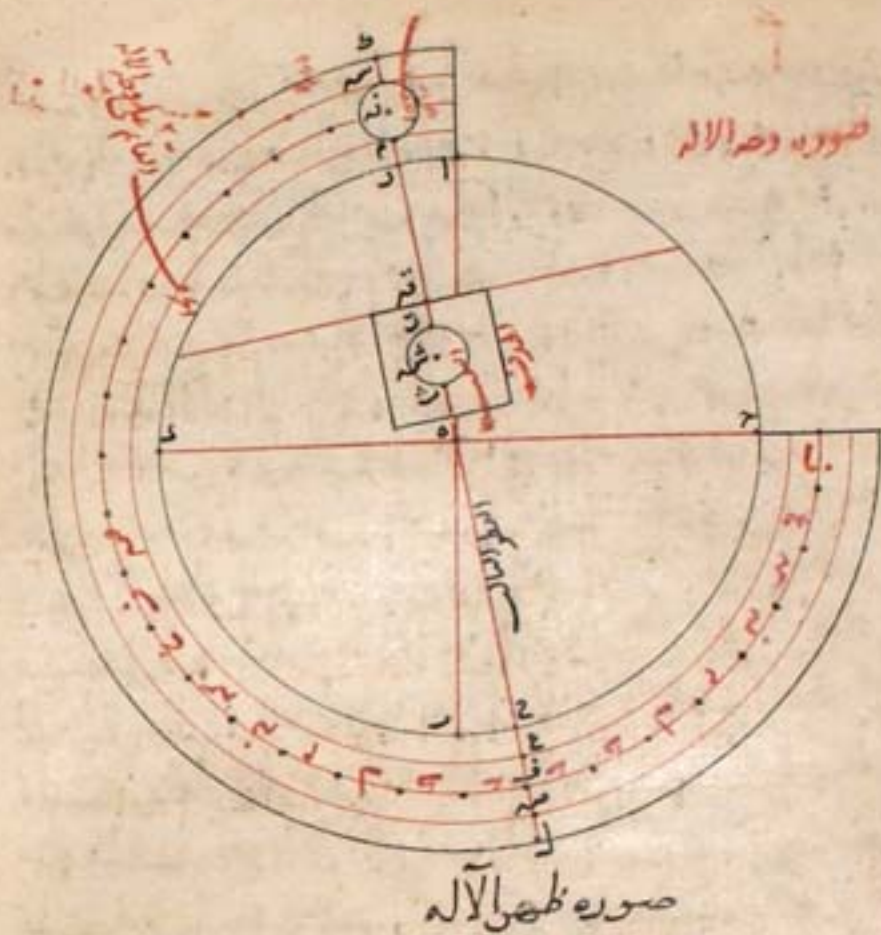
Diagram illustrating a geometric construction, likely a proof or a method for finding the center of a circle or sphere. The diagram shows a large triangle with internal lines and circles. The construction involves several points labeled with Arabic letters (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z) and numbers (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100). The construction involves several circles and lines, with the central circle being the largest. The diagram is labeled with Arabic letters and numbers, indicating specific points and lines. The construction appears to be a method for finding the center of a circle or sphere, possibly using the intersection of lines and circles.

والله اعلم بالصواب

علی

فصل فی بیان احوال و سیرت ائمه اطهار علیهم السلام





**كيفية العمل** ويشتغل على اعتبارات شعبة اعتبار  
 ما ذكره الما بعد المعتبر أنا قايما الحروف كحوض من حجر وما يماثله  
 وسنوك حروفه حتى يكون السطح المار به مستويا ويجعل في قرار  
 الاناجسما شقوقا بين النقش ثم يسكب فيه ما صافيا وبصر  
 الى ان يسكن حركته ثم يطلع على الانا ويجعل بصره منه بحيث  
 يكون الخط المتوهم بين بصره وبين ما في القرار عمودا على سطح  
 الما عند الحسن ويحفظ هذا الوضع ويتأمل ما في قراره فانه  
 بجده على ما هو عليه لو كان الانا خاليا فستحقق ان ما يدركه  
 في قراره اذا نظرا اليه على ذلك الوضع ادرك تزييدا جزائيا به  
 على ما هو عليه ثم يضع الانا موضعاً يشرق عليه الشمس ويحرك  
 ان يكون سطح دايره حرف الانا وارنا للافق وذلك ليظهر بان يريم  
 داخل الانا قريبا من محيط حروفه وليكن باقل من اصبع دايره  
 موازية لمحيط حروفه ويجعل الفصل المشترك بين سطح الما وسطح  
 حروفه ثم يدخل الآلة في الانا على هنيهة سطح قايما على سطح الما  
 الى ان ينطبق الفضل ان على حرف الانا وبصير نصف الآلة  
 مع المسطرة في داخل الانا ثم تزد في الما وينقص منه الى ان  
 ينتهي الما الى مركز الصغيرة ثم يدور الآلة حول الانا الى ان  
 يستظل ما في داخل الما من حروفها او بعضه بما فوق الما ثم  
 لمسك المسطرة باليدي يد يد ويد يد بالآلة بالاحرى على غنيتها  
 الى ان يجاذي ثقب الحرف جرم الشمس وسفل حوضها منه في  
 الثقب الثاني الذي في الهدف وسفل منه الى سطح الما وليتحرر ان  
 يكون وضع الصق الذي على سطح الما من الثقب الثاني وضعاً  
 معتدلاً **اول** ليكون من زوايا الشكل حسناً **قال** فانما آخر هذا  
 الوضع فيرفع يديه عن الآلة ويعود الى وضعه المحفوظ او لا  
 وينظر الى قرار الما من الزرع المقطوع ليجد الضوئاً قد من  
 الثقبين على باطن حرف الآلة كدايره مركزها على محيط الزوايا  
 ويكون محيطها متجاوذاً عن الدائرتين المنطوقتين قدرا يسيراً على  
 التشاوي ثم يعمل عموداً دقيفاً كالحلاله وما شابهها ويلصقها



فصل في فصل آية ستم وخروج من نقطة عود سورة في السرك  
وخرج سورة في الحسم المذكور فيه آية ما لان لا في خطا اذا اخرج آية  
ايضا كما في العود الاولى من غير اخرج على احد طرفه كما  
في الثانية او على نقطة من طرفه كما في الثالثة من الاولى ففصل آية  
على مثل آية ستم على مثل آية ستم بعد من العود وفي الثانية ففصل  
آية على استثنائه التي و ففصل آية ستم على مثل آية ستم وفي الثالثة ففصل  
آية على مثل آية ستم على مثل آية ستم كل عن جهته من العود وكذلك  
حكم انعطاف في سرك آية ستم عن نقطة كوضع في الاسماء الثلاثة وعلمت  
من كركب شمع صور على هذا الركب وسكن ملكها ولكن كركب العود  
الخارج من كركب انعطاف آية على كركب وانعطاف ستم على كركب  
والاسم عاشر من كركب ناسل منها

وهذا الأحكام هي التي اردنا بيانها ولما غلبت في تحقيق السائل الآتيه  
لمستحسني ونعود الى ما في مقام الفصل **قال** **قال** قل من له اذا  
كانت عطفان متساويان في الحسنيين فان السورين اللذين يتلوهما  
منها الاولى الى الثاني هما اللذان يتلوهما من الثاني الى الاولى افا  
كانت خطه مضيه في حيزه وتوحيها مخروطة استقلالها في حيزها ومخروطة  
انعطاها في المعالين فاذا فرضنا سورة مضيه في المعالين يحيطها على  
سليم هذا المخروطة نفسها اذا عدت من الثاني في الاولى استل  
سورة على حيزه مخروطة كما ذكرنا التام من بعض الخطوط النقطه  
من اشوا ناطاها مخروطة تمام فاعده سلم المعالين فلهذا تلك النقطه  
بجانبها وهذا الصنف من الخطوط هي التي انما فيها مخروطة انعطاف  
النقطه باعيا افا اذا كان العبره يتلوا من هذا المخروطة اذ كان تلك  
الصورة مثلها **قوله** **قوله** فلتفرض النقطه او مخروطة استقلالها  
هو الذي عليه سكته ومخروطة انعطافها في سورة ولتقطع سلم  
في السكت وليكن الفصل المشترك الذي هو كقاعه المخروطة مضيه  
وعليه خطه كقاعه مضيه يتلوه على











على السطح المار بخط م د فكون ك ع حيا ل ب ن و ع ك حيا ل ن و يكون  
 الزاوية التي يوترها ك ع عند مركز البصر اعظم من التي يوترها س ن وكذلك  
 التي يوترها ع ك اعظم من التي يوترها ن و و ك ع مركز اعظم من س ن وكذلك  
 ك ع مركز اعظم من س ن والساكن ك ل م في الشكل الخامس **اقول** وفيه  
 مثل ما في كلامه الشارح **قال** وهذا زيادة على ما تقدم وهو ان ك ع اعظم  
 من الحنفية من س ن و ك ع من س ن بخلاف ما اذا كان سطح المشف  
 مستويا وهذا المعنى يعرض فيما يركب في الماء فان سطح الماء كركب عليه  
 يلي البصر ومركزه من مركز البصرات التي منه الا ان الماء اذا كان حافيا  
 وسواء فليلا فقل يشبه على البصر كون البصر الذي فيه اعظم لان الفتاوت  
 يكون شيرا فاذا اراد المعتد ان يعبر ذلك فتخذ حسبا اسطوانا ثقي الباطن  
 اما مستديرا او متوازي الشطوح وليدخل بعضه في الماء ويجعل الارتفاع  
 قايه على سطح الماء ينظر الى الجنب الداخل فانه يحس بان الجنب الداخل  
 اعظم من الخارج فان كان المخالف كركب عليه يلي البصر واعظم من الهواء  
 والبصر من قطر مركز الكرة فالاول ان لا يشتغل بذلك غلاط ذلك  
 البصر ان ليس في البصرات الماء لانه مثل ذلك لان المخالف حينئذ اما  
 ان يكون من الزجاج او من الاجار المشف ويكون مصمما والبصر في  
 داخله او يكون قطعة اعظم من نصف الكرة والبصر ينصفها بقاعدته  
 وهذان الوصفان قلما يقع **اقول** اما الثاني فربما يقع كمثل  
 احكامه في الحائنه ان يشاء الله تعالى **قال** لكن قد بصر الى الوف  
 من مركز حبيب مخالف كركب غلط من الهواء كركب عليه يلي البصر ويكون  
 البصر ايضا في الهواء واضاع امثال هذا البصر كثره النون الا  
 ان البصر قلما يلم بها واذا لم يلمها فقلما يتألمها ويمن اختلاف صورها  
 فليس في ذلك جمع صورها كثر خط لكن انصهر على وضع واحد من  
 اوضاعها وهو ان يكون البصر والبصر على قطر واحد من انظار  
 الكرة بعد اخراجه في الجفون **قال** فليكن الجسم الكروي الذي محله  
 يلي البصر هو الذي عليه عظمه س ن و د و لكن مركزها ه والبصر  
 آ وفضل آ ه وخرج به الى غير نهايه ومنتطع الدائرة على س ن و ليعرض  
 خارج الدائرة على خطاه نقطة ح وقد سمي في الشكل التاسع

من

من فصل الخيال ان خط د ح عليه نقط ك ل م تنعطف صور جميعها الى  
 بصر من محيط الدائرة اذا كان المخالف غير منتطع في جهة ك فليكن  
 خط ح ك تنعطف صورته الى ك على البصر المذكور بحيث تنعطف  
 ح من ح و ك من ح و يصل ح ح آ ل ط آ و ينتطع ح ح المحيط  
 مما يلي ح على م و ل ط على ن وفضل ه م يخرج الى س و ه ن  
 الى ن لان خط آ ح تنعطف على ح م و آ ط على ط ن فاذا  
 كان الجسم منتها عند سطحه الكروي فان الصورة المثلثة على  
 آ اذا انعطفت على ح م واسهت الى م لتصل على م ح مستقيمة  
 بل تنعطف عنه الى ضد جهة م س على مثل م ك وكذلك تنعطف  
 الصورة المثلثة على آ ط ثم المنعطفة على ط ن على مثل ن ع  
 فلنرى ان مثل صورة ك على ك م ثم تنعطف على م ح ثم تنعطف  
 ثانيا على ط آ فصوره خط ك ع تنعطف  
 عن قوس ن م الى قوس ح ط ثم عنها  
 الى غطه آ و اذا اشدنا خط اك  
 وادنا شكل آ ح م ك عليه حدث  
 من قوس قوس ح ط شكل منتظر  
 كالحلقة تنعطف صورة ك ع  
 من جميع جوانبه الى بصر ويكون  
 خيال خط ك ع هو مركز البصر  
 فكون صورة ك ع اعظم منه  
 وشكلها مخالف الشكل ك ع  
**اقول** في صورة الشكل نظر  
 وذلك ان نقطة ح التي هي ابعد عن  
 ك من نقطة ل انما تنعطف صورها الى بصر من نقطة اقرب  
 الى س من نقطة انعطاف ك فتسقى ان يوصل بين ح ط وبين  
 ل ح وكذلك خط ط ن اذا انعطفت الى خارج الكرة فانما يلاقي  
 د ح على غطه ا بول عن ك من النقطة التي عليها يلاقي ح م بول  
 الانعطاف د ح فتسقى ان يوصل بين م ح ومن ن ك وهذا













دار النظر فيما من الوصلين مختلف اختلافات بعض خصيصة فتارة شعاع  
 وتارة شعاعا غرو تارة سقى على حاله ويمكن للطلاب أن يتوصل اليها  
 بالاصول السابقة **الاصول** في بعض احكام خيال السطوح  
 ليكن دائرة قائمة على سطح انعطاف كاسر فالقطر العود عليه يركب  
 فان كانت منبوعة بقطرها والقطر النبطي اصغر مما هو عليه فكون  
 شكل الدائرة كسبي مركب من قوسين مختلفين السهين اصغرهما  
 سميما بالي محيط الكره وكذا ان كان القطر النبطي مساويا او اعظم  
 دون عظم نصف القطر العود وان كان مثله في العظم فكون دائرة  
 صحيحة اعظم مما هي عليها وان زاد عليه عظم كان شكلها منقضي  
 وقس حكم الالف على سبقي من احكامه وانما اوجزت الكلام في  
 هذا الفصل لان الواضع المحل منه مفصلة مع الاعتبارات المتوقعة  
 للسفن في زيل الكتاب **الفصل الثاني** فيما يتعلق بالمتغير السطحي  
 اذا كان شعاعا يميل الى البصر وليست فيه عن غايه عظم الانعطاف فيه  
 وبالمزمن من اشكال الجسم المنعطف وعينه اذا كانت نقطة مصنيه  
 داخل بغير دايه بمسانه عن المركز فان كانت داخل الدايه فعظمي  
 الزوايا العظميه عند المحيط هي التي عند البعد الاوسط للنقطة المصنيه  
 على ان يبين في المجسطي وتصاعدا على اها من جهتي الارج والحضيض  
 الين نعلم عند هاهنا وان كانت النقطة المصنيه على المحيط فالعظمي  
 هي التي عند اقرب نقطة البها من المحيط وان كانت خارجة فالعظمي  
 هي التي عند اقرب نقطة الى موضع التماس من الخط الخارج من المصنيه  
 والمحيط واعني بالاقرب التي تكون من خلاف جهه المصنيه لكن  
 نقطة مصنيه وفصل الانعطاف على المخالفة دائرة ب هـ وتكون  
 ك فاما ان يكون عند المركز اولا والثاني لما ان يكون داخل  
 الدايه اولا فان كانت عند ك فالاصغر التي تمتد الى جميع نقاط الفصل  
 ستمتد منقمة ولا منعطف شيئا وان لم تكن عند ك فكلت داخل الدايه  
 فيصل دا وخارج من الطرفين الى ب هـ وليكن المخالفة اغلف والبعد الاوسط  
 لاة وفصل د هـ وخارجها الى ك هـ فاه منعطف من هـ الى جهه هـ

على

على عظم انعطافه يكون ولكن  
 سله ط فاذا فرضنا ان خطاه  
 يلدور في سطح الدايه على مركز  
 الحنجر تصاعفت العطفات  
 والانعطفات الى ان نعلم



عند ك وكذا لو دار الحنجر فاموا آ الناقلة في التلعم الادجيه  
 تتسع وينعطف من عند البادي على منحرفات ناقصه اصغر  
 قاعدها البادي ووسها فيما بين آ ك لان الخطوط المنعطفه  
 ليست تصل الى عمود هـ والتي يبا دها اعظم فزودوها اقرب  
 ك من د ولخرج هـ الى ان ياتي آ على ك والاصغر الناقلة في  
 القطعه الحضيضيه مصانق وينعطف على منحرفات ناقصه  
 اصغر قاعدها البادي وودوها ما قربا نقطه ك والتي  
 يبا دها اعظم فزودوها اقرب من ك وان كانت آ على المحيط  
 فجمع اصواتها بتسع من تعب الدايه ويكون جمع المنحرفات  
 المنعطفه كما في القطعه الادجيه في الفرض الاول وودوها  
 جميعا فيما بين آ ك وان كان المخالفة الفتح فالحال على العكس عن  
 انه يكون في الاول الاصغر الادجيه متضابته والحضيضيه  
 متشعبه وفي الثاني جميعها متضابته وان كان آ خارج الدايه  
 وكان الجسم الكروي آ متصلا الى الشعير ففصل ا ح د وخارج  
 من آ خطاه تماس الدايه على ك وليكن  
 ح نقطة حث هـ وغايه القرب  
 منها وفصل ا ح د وخارجها  
 الى ك هـ فلان المخالفة اغلف  
 فافاج منعطف الى جهه ح ط  
 مثل ك ويكون الانعطاف  
 في الغايه كباير الاصوا  
 ك المتشعبه الى قوس ح منعطف

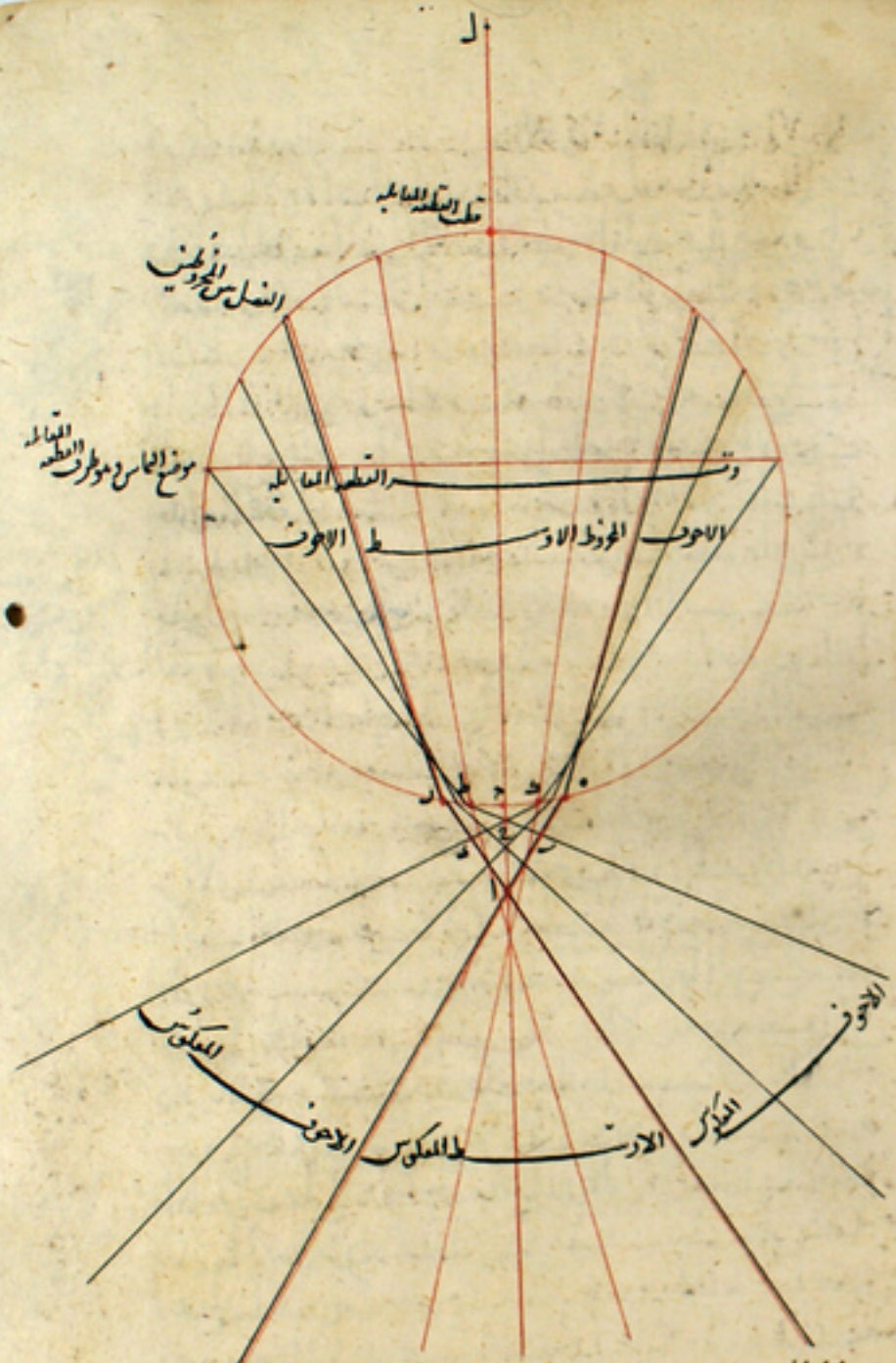


في جهه ك سمي  
 لان البعد ا ح د  
 عظمي والبعد ا ح د  
 اصغر من البعد ا ح د



بها اكثر من الخروط الاوسط تكون بعد الانعطاف الاول اقوى من الاجوف  
 للشيئين اعني الاستقامة والانعطاف وما يقرب من السهم بينهما اقوى  
 مما بعد واذ انعطافا في الحق ثابتا زاد الصنعة بينهما للانعطاف الثاني  
 وكان لصنعة الحادث في الاوسط اقل اتزان من الحادث في الاجوف  
 وفيما قرب من السهم بينهما اقل مزية الجاشي ونظم الخروط المتشكل بعد  
 انعطافه الثاني بخروطه الاحراق واجزاء التي لم تصر بعد على سطح الخروط  
 المحرقه فلنخرج في دايره هـ هـ وترقاعه القطعة المتقابلة فينقسم  
 الى جزئين في الاوسط وينصفه السهم والي جزئين آخرين يتساويان  
 عن جنبي الاول يقعان في الاجوف ويلتقي الشعاعان المنعطفان  
 الماران بطرفه الجزئي المنشط محيط الدايره عند بقائه قطعة الاحتجاج  
 على هـ هـ وليكن هـ هـ قطب القطعة وآ رأس الخروط المنعطف ثانيا  
 الذي قاعدته قاعدته قطعة الاحتجاج ونظمه هو سطح الخروط  
 الاوسط ولينلاق حاشيتا الاجوف بعد الانعطاف الثاني الثاني  
 على هـ هـ من السهم وليكن هـ هـ الحاشية اليمنى في جهة  
 اليمنى و هـ هـ حاشية الاوسط اليمنى و هـ هـ اليسرى ثلاثين  
 على هـ هـ وليكن حاشية الاجوف اليمنى المحيط على هـ هـ واليسرى على  
 هـ هـ فقلت ك هـ هـ ليس فيه الاشعة الاوسط و سطح هـ هـ هـ  
 طانسان من الاشعة هـ هـ جميع الاشعة المتباعدة من الاوسط والاحتجاج  
 و سطح ك هـ هـ هـ يشتمل على الاشعة المتباعدة منها و سطح ا هـ هـ هـ  
 يشتمل على جميع اشعة الخروطين والسطح الذي يمتد من خط  
 هـ هـ هـ هـ خطي هـ هـ هـ ليس فيه سوى الاشعة المتباعدة من الاجوف  
 وهذان السطحان هما الاجوف العلوي وما بينهما هو الاوسط العلوي  
 واذ اديرت الدايره مع الخطوط الداخلة والخارجة على السهم جعلت  
 صورته مخروط الشعاع والخط امتداد اشعتها بعد الانعطاف الاول  
 والثاني ومن هذه الصورة يشهد تصويرها ذكر

هذا هو الشكل الذي  
 يظهره الخروط بعد  
 الانعطاف الثاني  
 وهو مخروط الشعاع  
 والخط امتداد  
 اشعتها بعد  
 الانعطاف الاول  
 والثاني



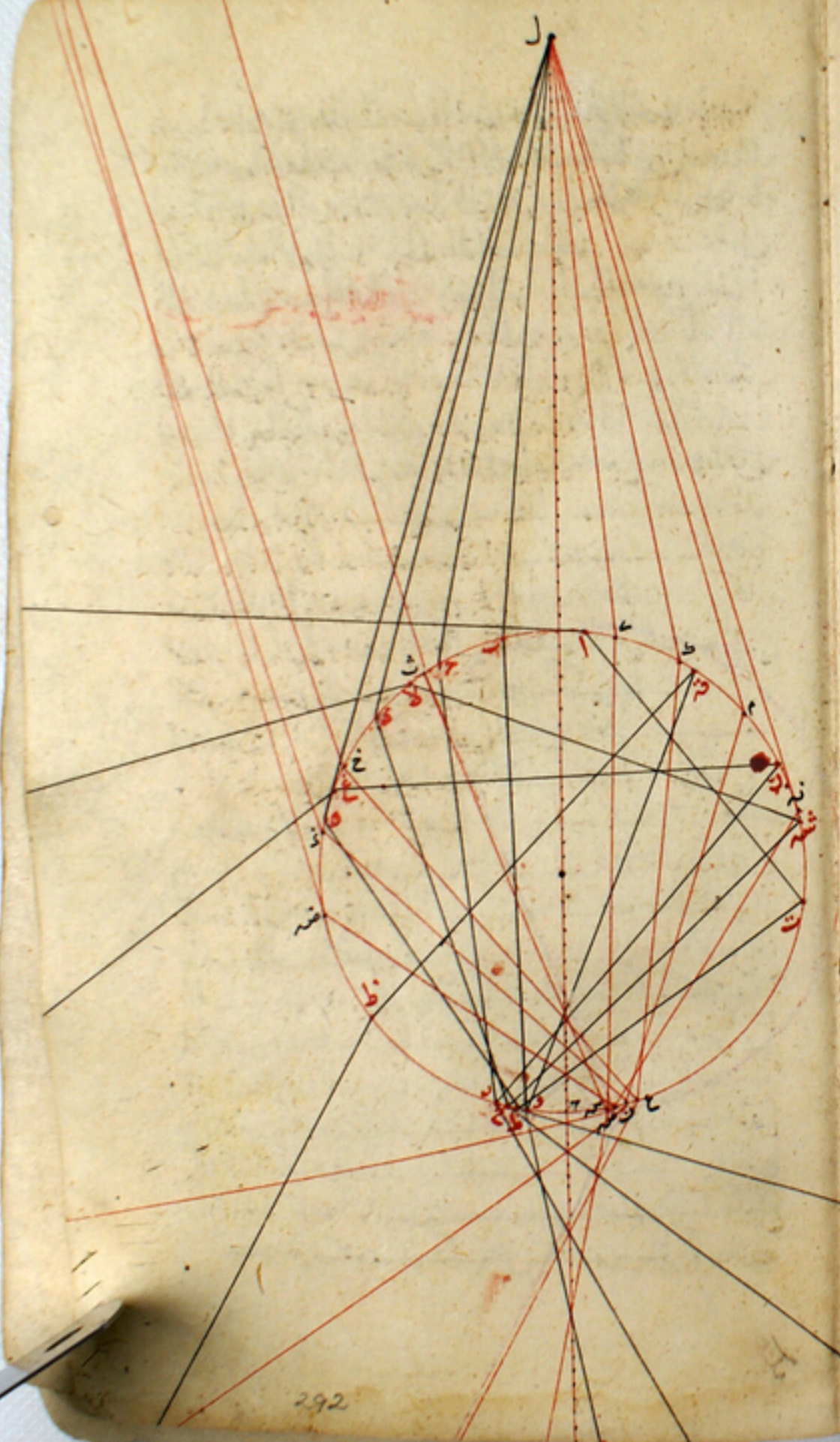
وما الى السهم من جميع المعكونات والمستويات اقوى مما ينظر وفيه  
 ان الاجوف العلوي ينشع ذاهبا و يصير سعة في مسانه قريبا  
 اعظم من سعة قاعدته على القطعة المتقابلة وكذلك الاوسط العلوي



المرئ الى اليسار او لا انعكس ثانيا الى نقاط ط غ لا ثم منعطف في القوس  
على هيئة محدث من دارتها المحيطة بالمنعطف بانعكاسه في خلق  
وجه البصر والمرسوم منه انضام العين اليمن وعلى اليمن متناس  
اليشار وصورة الشكل ما على الصفحة الاخرى

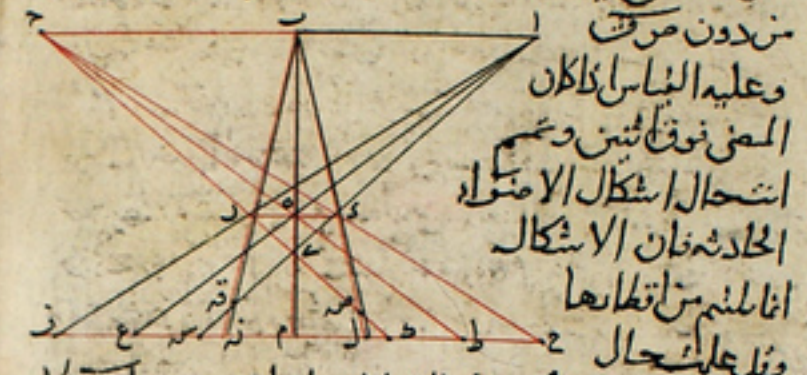
**اعتبار المنعطف بانعكاس** يدخل المعبر بينا مظلما فيه ثقب واحد  
يدخل منه ضوء الشمس ويدخل كره بلوريه ضوء الشمس الداخل ويجعل  
مكان الضوء على الارض حسبما اسود ثم ينظر نصف الكره بحجم ثقب اسف  
ونظرا الى وجهه الذي يلي الكره فانه يرى عليه قوسا ذات تقارير  
مركزها في وجهه الواصل من مركز الكره والشمس ودخولها اصنام من  
خارجها وانما ذلك قطعه من قاعه المحيطة بالمنعطف بانعكاس فلما  
الضوء الداخل فلان ضوء الجسم متصل عرضا واما القوس ويرى  
ضوءها فلا يشاء الاجوف على الاقسط واما التقارير فلما تشد كراش  
الله تعالى ويشهد لذلك ان الجسم الكثيف كلما قرب من البلورة كانت  
القوس من دايره اصغر وعرضها اقل والالوان بين فان قوس الجسم  
الابيض فله دايره مقرب من عظمه الكره وكان الجسم يسيرا السلك  
ثم وضع على سطح الكره محدث من فصل الدايره من التقطع المتقابله فيها  
للشمس ومن الاخرى ونظرا الى وجهه المستقل ظهر عليه دايره مقربه  
نماها هي محيط المنعطف بانعكاس **اعتبار المنعطف بانعكاس**  
يدخل المعبر البت المذكور ويراعى الشروط ثم يجعل البصر في موضع  
حاشيه المنعطف بانعكاسه في الشكل بين الشمس والكره على طرفي  
القوس والحركة برفق الخاضعي يظهر له صورتان او واحده ثم اذا حرك  
الاعتبار وجلان البصر اذا كان عند حده المحيطة فانه يترك صورته  
واحده حركا الى الاخرى فاذا حركه حتى يسمي الحروفه لشيء اقرب الصورة  
واصغر الى النصف وبعد ذلك تفصل صورته وتباعدان وعن كثر  
ما يصفى الاقرب من حاشيه وينتقل المتوسطه ويضعف بعد ذلك  
وتصغر الى ان تقمحل وان اعتبر ذلك كاعتبار المنعطف بانعكاس  
وجعل الامر كذلك لكن بعشر دونه من النظر لضعف هذه الصورة

عز





أكثر فتدبر في الجد لا يحس بلون فيه الا يخرج اذا صار



من دون مرقة  
وعليه الياسر اذا كان  
المضي فوق اثنين وعشم  
استحال اشكال الاضواء  
الحادثة فان الاشكال  
انما يلزم من اقطارها  
وقد علمت حال  
قطر واحد فقس عليه سائر الاقطار ولو كانت صورة آتية لا  
سفل الامن نقطة مثلا لكان الحادث صنو لهم مع وهم حمرة  
محضه وم مع خضرة محضه وصورة كل نقطة من آتية وارده  
الى نقطة من طمع نقطة ويعمل ذلك بمثل كل صورة معينة ثابتة  
ثباتا مستقيما في غاية الصغر فان الحزوظة المتشكلة بينها وبين  
مركز الثقب سفل الى السطح الموازي ويحدث صنوها على السطح  
على شكل شبيه بشكل الصورة لكنه يكون معكوسا ونسبية  
الصنو المتوسطة فاذا تعددت الصور المصينة تعددت اقطارها  
المتوسطة لكن الصنو الحادثة من الصور المتباينة عن الثقب  
تساوي وتباين صنو المتباينة وتساوي صنو المتشابهة وتساوي  
صنو المتعالية واشكال الاضواء شبيه اشكال الصور في شتى  
الى اشكال الصور واحدة وصنو كل صورة ترد في جميع الحزوظات  
المتشكلة بينها وبين كل نقطة من سطح الثقب الى ثقبه وتعد  
تلك الحزوظات على السطح المقابل متساوية وكل نقطة  
من محيط قاعه نظيرة على جميع محيطات القواعد فاما عند  
الصنو الى جميعها من نقطة معينة من محيط الصورة وجميع  
تلك القواعد تراصه يحدها الحزوظة المتشكلة بين الصور  
ونقطة من محيط دايरे الثقب اذا ادير على المحيط ديرة  
تامة وكل خط يخرج من نقطة من محيط الصورة الى نقطة  
من محيط الثقب فانه اذا انتهى الى السطح الموازي كان  
بين موقعه من محيط القواعد وبين نظيره من محيط الصنو

المتوسط

المتوسط يعمل واحد والآخر هذه الخطوط ترسم خطها  
بحيث شكل شبيه بشكل الصنو المتوسط واعظم منه والصنو  
المتوسط متوسطه فان كانت الصورة دايرة فيكون شكل  
جمله الصنو الحادث دايرة ايضا هذا ان كان شكل الثقب  
مشبه بشكل الصورة وعلى وضعه فان كان الثقب دايرة  
والصورة ذات الزاوية فان كان الثقب في غاية الصغر  
فان شكل الصنو الحادث يكون قريب الشبه بشكل الصنو المتوسط  
ويقل الشبه بزيادة مسحة الثقب وبسط الزوايا اولاهذا  
الى ان يحضي الشبه وسقى الشبه في مجرد الصنو واللون فاذا  
كانت صور فيظهر من كل صنو حادث فان كانت متصلة او متداخلة  
فيستدراستماع دايرة الثقب متداخل الاضواء وتمازج محيطاتها  
اولا ولا وسطا شتى على مراقبته وكلما كان الثقب ضيقا والسطح  
ابعد كان شكل الوسطا شبيه بالصورة والاضواء في المحيط  
اقل ولهذا الثقب يركب حول الصنو الناقص من جرم الشمس  
في ثقب صنو الواقع على جسم من اللون حاله حادثة هالها  
المنقرضة اللون الثابتة من ثقبه اكثر ثقبها على ما سبقت الاشارة  
البها في ساجت الهاله ولذلك الصنوا اذا طبقت قطع تحجب  
بعض ثقبها صنفها بفضلي الى موضع ثقب اللون لا يصل اليه صنو  
آخر فانه مركب في ذلك الموضع قطع اصنوا الى البياض بعدد  
قطع التحجب بخلافه الاضواء كلها وان كانت قطع التحجب  
تتحرك بحرية فان الاضواء ايضا تحرك لكن الى خلاف ذلك  
الحججه وكذا لو طار بعض الكبار من الصور قربا من ثقب كما  
ذكر فان صورة لونه يظهر على ما يابل الثقب بشكل لا بشكل  
شبه شكله متحركا في خلاف جهته وبما ذكر جميعا يتبين  
للسبب في ان صنو الشمس الناقص من الثقب الصنفه يظهر  
على السطح الموازي مستديرا على اي شكل كان الثقب  
وانما يظهر على شكل المتشابه لكان واسعا وصنو الثقب يركب  
دائما على اشكال الثقب **ردو السزام** قد يظن ان اشتداد  
صنو الشمس بخالف اشتداد صنو النار في انه كلما بعد عن المبدأ ضعف







